

明細書

発明の名称

撮像機器及びその制御方法並びにファインダ

この出願は、２００２年１０月１日に日本で出願された特願２００２－２８８２６３号、特願２００２－２８８２６４号、及び特願２００２－２８８４７２号の恩恵を要求し、その内容が、この指示によって結合されている。

発明の背景

この発明は、可変形状ミラーを用い低消費電力化された撮像機器及びその制御方法並びにファインダに関する。

一般に、電池で駆動される撮像機器、例えばデジタルカメラやビデオムービーでは、あらゆる駆動部分に低消費電力化が要求されている。すなわち、低消費電力化が、機器使用時間の長時間化や、電池サイズの小型化による機器の小型化につながるからである。そして、撮影光学系及び光学ファインダ光学系に備えられたズームやＡＦ用のレンズ駆動用モータの消費電力も少なくはなく、機器全体の消費電力を少なくするためには、レンズ駆動による消費電力を低減させることも重要である。

また、一般に、デジタルカメラ等の撮像機器においては、撮影系に変倍（ズーム）機能が設けられているものが多い。これは変倍機能により、画角の設定が自由にできるようになるからである。変倍手段としては、撮影光学系内部でレンズの一部を移動させて焦点距離を変える光学的な変倍手段と、画像データを一部切り取り、切り取った画像に補間等の画像処理を行って拡大画像を作成する電子的な変倍手段（電子ズーム）の２つがある。また、光学的な変倍手段を低倍率時に使用し、電子的な変倍手段を高倍率時に光学的な変倍手段に更に重ねるように使用して、広い変倍倍率を実現するようにもなされている。

ところで、変倍機能を備えた撮像機器の光学ファインダでは、画角が撮影系の画角と一致しなければならない。そこで、撮影系の変倍手段を構成する駆動機構の一部とファインダ系の変倍機構を連結させて、撮影系の変倍手段の変倍移動に連動して光学ファインダの変倍機構が移動するようにして、両者の画角が常に一致するようになされている。但し、光学ファインダは、撮影系の電子ズームには対応できないので、電子ズーム使用時には、画角が一致しない旨の注意を促す表示をするように構成したものがある。

また、通常光学ファインダに対しては合焦位置補正は行われないので、ピントは多少ボケているのが普通である。これは、光学ファインダに合焦補正機構を設けると大型化するからである。また、撮影レンズの合焦機構に連動するような機構を設けると複雑な構成になる。

また、一般に、銀塩カメラやデジタルカメラ等の撮像装置においては、撮影時に画像を確認するための光学ファインダやLCDを内蔵したビューファインダが備えられているものが多い。そして、これらファインダには、撮影者の視力の個人差を補正して、鮮明な像を観察できるような視度調整機構が備えられたものがある。視度調整機構には、視度調整用のレンズを手動で移動させる手動タイプと、モータで移動させる電動タイプの2つがある。

また、上記電動タイプに関しては、特開平8-328085号公報において、複数の視度値を予めカメラのメモリに記憶させておいて、それを呼び出して簡単に視度調整ができるようにされているものが開示されている。この方式のものは、複数人で一台の機器を使用するときでも、各自の視力に合わせた視度が容易に再現できるという利点が得られるものである。

一方、本件出願人は、撮像系や光学ファインダの光学系の低消費電力化を実現する手段として、特開平11-317894号公報等で、従来のレンズをモータで駆動している方式に代わる新しい方式である、可変形状ミラーを用いた光学系

を提案した。次に、上記公報で提案した可変形状ミラーの一例について、図 1 A 及び 1 B に基づいて説明する。図 1 A は平面図で、図 1 B は図 1 A の X-X' 矢視断面図である。可変形状ミラー 101 は、図 1 A 及び 1 B に示すように、円盤型の基板 102 の一側面上にリング状支持壁 103 を突設し、このリング状支持壁 103 で囲まれた領域内に、三つの周辺電極 104A, 104B, 104C と一つの中心電極 104D とからなる固定電極を配設すると共に、リング状支持壁 103 の開口端にミラー本体 105 の周辺部を接合固定して構成されている。

三つの周辺電極 104A, 104B, 104C は、それぞれ略 120° の角度範囲毎に配設された円弧状をなす電極板からなっている。また中心電極 104D は、前記三つの周辺電極 104A, 104B, 104C の中心部に存在する円形領域内に配設された円板状の電極板からなっている。なお、固定電極のパターンは、図示のものに限らず、種々の形態のものが適用可能である。ミラー本体 105 は、例えばポリイミド樹脂で形成された円盤状ディスクの外側面に、可動電極と反射部材（ミラー面）とを兼ねたアルミニウムを被着して構成されている。

このように構成されている可変形状ミラー 101 は、前記固定電極（104A～104D）と可動電極（ミラー本体 105）との間に所定の電圧が印加されると、その静電気力によって、反射面（ミラー本体 105）の湾曲形状が可変制御される。したがって、外部から反射面が適当な曲率になるように、印加電圧を制御するようになっている。

次に、可変形状ミラーの他の構成例を図 2 A 及び 2 B に基づいて説明する。この構成例は、電磁駆動方式の可変形状ミラーであり、図 2 A は側面断面図で、図 2 B はミラー本体の裏面側を示す図である。この電磁駆動方式の可変形状ミラー 201 は、基板 202 の一側面上にリング状支持壁 203 を突設し、このリング状支持壁 203 で囲まれた領域内に複数個の永久磁石 204 を配設すると共に、リング状支持壁 203 の開口端にミラー本体 205 の周辺部を接合固定している。このミラー本体 205 は、例えばポリイミド樹脂などで変形可能な円盤状ディスクで構成され、

その内側面（裏面）には複数個のコイル206 が形成されており、またその外側面にはアルミニウムを被着した反射膜207 が形成されている。そして、各コイル206 には、それぞれリード線を介して外部の駆動回路208 から制御電流が供給されるようになっている。

このように構成された可変形状ミラー201 のミラー本体205 のコイル206 に対して、外部の駆動回路208 から適宜制御された電流を供給することにより、コイル206 に流れる電流と永久磁石204 の磁場との間で発生する、電磁力による吸引力あるいは反撥力によって、ミラー本体205 の形状は凹状あるいは凸状に変形するようになっている。

ミラー本体205 に設けられているコイル206 は、薄膜で形成することにより、容易に作成することができると共に、コイル自体の剛性を低減することができるので、ミラー本体205 を変形しやすくすることができる。なお、永久磁石をミラー本体に設け、コイルを基板上に配設して構成することも可能である。また、可変形状ミラーとしては、他にミラー本体に圧電材料を用いて圧電効果により変形させる構成のものなどがある。

このように構成された可変形状ミラーをカメラの光学系内に配置して、印加電圧あるいは電流の制御によって、ミラー本体の曲率を変化させ、合焦や変倍操作を行わせることができる。なお、ミラー本体の形状は円形に限らず楕円形でもよい。そして、このように構成された可変形状ミラーは、従来のモータ駆動のレンズ光学系に比較して低消費電力であり、また従来のモータ駆動のレンズ光学系ではモータ音や伝達系での騒音が大きいが、可変形状ミラーはほぼ無音であるという大きな二つの特徴を備えている。

また、本件出願人は特開 2 0 0 2 - 1 2 2 7 8 4 号公報において、可変形状ミラーを搭載した撮影光学系用の光学構成及び光学ファインダ用の光学構成について、種々の提案をしている。

発明の要約

本発明は、可変形状ミラーを備えた光学系が内蔵された撮像機器に対して適切な通電制御を行うことで、更に低消費電力化を図れるようにした撮像機器及びその制御方法並びに光学ファインダを提供することを目的とする。また、本発明は、光学ファインダに可変形状ミラーが搭載された撮像機器において、撮影系の変倍調整に連動して適切に可変形状ミラーの制御を行うようにした撮像機器及びその制御方法を提供することを目的とする。また、本発明は、低消費電力化が可能な可変形状ミラーが搭載されたファインダの視度調整を、より効率的に制御できるようにした撮像機器及びファインダを提供することを目的とする。

本発明の第1のAspectは、画像撮影用の撮像機器において、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの光学調整を行う可変形状ミラーと、前記撮像機器の動作モードが特定のモードに設定されているときに、前記可変形状ミラーへ通電するように制御する制御部とを備えたことを特徴とするものである。

上記第1のAspectに係る撮像機器においては、前記制御部は、前記撮像機器の動作モードが撮影モードに設定されているときには、所定の指示に応じて前記可変形状ミラーへ通電するように制御する構成とすることができる。

また第1のAspectに係る撮像機器においては、前記制御部は、当該撮像機器の動作モードが画像表示手段へスルー画像を表示するスルー画像表示モードに設定されているときには、前記可変形状ミラーへ通電しないように制御する構成とすることができる。

また第1のAspectに係る撮像機器においては、前記可変形状ミラーは、前記光学ファインダの光学系の一部を構成している形態とすることができる。

また第1のAspectに係る撮像機器においては、前記可変形状ミラーは、前

記光学ファインダの変倍比を調整する構成とすることができる。

また第1のAspectに係る撮像機器においては、前記可変形状ミラーは、前記光学ファインダのピントを調整する構成とすることができる。

また第1のAspectに係る撮像機器においては、前記可変形状ミラーは、前記光学ファインダの視度を調整する構成とすることができる。

また第1のAspectに係る撮像機器においては、前記可変形状ミラーは、複数個で光学ファインダの光学調整を行うように構成することができる。

本発明の第2のAspectは、画像撮影用の撮像機器の制御方法において、通電による反射面の変形によって光学ファインダの光学調整を行う可変形状ミラーへの通電を、当該撮像機器の動作モードが特定のモードに設定されているときに行うようにしたことを特徴とするものである。

本発明の第3のAspectは、画像を撮影する撮影部と、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記撮影部の光学調整を行う撮影部用の可変形状ミラーと、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、前記撮影部用の可変形状ミラーと前記光学ファインダ用の可変形状ミラーへの相互の通電タイミングが重複しないように制御する制御部とで撮像機器を構成するものである。

本発明の第4のAspectは、画像を撮影する撮影部と、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記撮影部の光学調整を行う撮影部用の可変形状ミラーと、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、前記撮影部用の可変形状ミラー

及び前記光学ファインダ用の可変形状ミラーへの通電制御において、前記各可変形状ミラーの内の少なくとも1つの可変形状ミラーへの通電を他の可変形状ミラーへの通電と重ならないように制御する制御部とで撮像機器を構成するものである。

上記第4のAspectに係る撮像機器においては、前記制御部は、全ての前記可変形状ミラーへのそれぞれの通電が重複しないように制御する構成とすることができる。

本発明の第5のAspectは、撮像装置の制御方法において、通電による反射面の変形によって撮影部の光学調整を行う撮影部用の可変形状ミラー及び通電による反射面の変形によって光学ファインダの光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーからなる複数の可変形状ミラーに対して、該複数の可変形状ミラーの内の少なくとも1つの可変形状ミラーへの通電が他方の可変形状ミラーへの通電と重ならないように制御することを特徴とするものである。

本発明の第6のAspectは、画像撮影用の撮像機器において、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの光学調整を行う可変形状ミラーと、前記撮像機器の動作モードが特定のモードに設定されているときに、前記可変形状ミラーへ通電するように制御する制御手段とを備えたことを特徴とするものである。

本発明の第7のAspectは、撮像画像視認用の光学ファインダにおいて、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって光学調整を行う複数の可変形状ミラーと、該複数の可変形状ミラーへの各通電期間が重複しないように通電を制御する制御部とを備えていることを特徴とするものである。

本発明の第8のAspectは、撮像画像視認用の光学ファインダにおいて、該

光学ファインダの光学系の一部を構成し、通電によって形状変形する反射面を有して、該反射面の形状変化によって光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、該可変形状ミラーの通電により変形する反射面の形状を許容範囲内の所定形状に保持するように通電を制御する制御部とを備えたことを特徴とするものである。

上記第 8 のアスペクトに係る光学ファインダにおいては、前記制御部は、反射面の形状を許容範囲内の所定形状に保持するために、前記可変形状ミラーに所定の間隔で通電するように制御する構成とすることができる。

また第 8 のアスペクトに係る光学ファインダにおいては、前記可変形状ミラーは複数備え、前記制御部は、複数の前記可変形状ミラーへの各通電期間が重複しないように通電を制御する構成とすることができる。

本発明の第 9 のアスペクトは、画像を撮影する撮影部と、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記撮影部の光学調整を行う撮影部用の可変形状ミラーと、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、前記撮影部用の可変形状ミラー及び光学ファインダ用の可変形状ミラーへの通電を制御する制御部とを備え、該制御部は、前記可変形状ミラーの反射面の形状を許容範囲内の所定形状に保持するための間欠的な通電を、前記光学ファインダ用の可変形状ミラーに比べて前記撮影部用の可変形状ミラーに対する間欠周期をより短くして繰り返すように制御するようにして撮像機器を構成するものである。

本発明の第 10 のアスペクトは、画像を撮影する撮影手段と、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記撮影手段の光学調整を行う撮影手段用の可変形状ミラーと、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの

光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、前記撮影手段用の可変形状ミラー及び光学ファインダ用の可変形状ミラーへの通電を制御する制御手段とを備え、該制御手段は、前記可変形状ミラーの反射面の形状を許容範囲内の所定形状に保持するための間欠的な通電を、前記光学ファインダ用の可変形状ミラーに比べて前記撮影手段用の可変形状ミラーに対する間欠周期をより短くして繰り返すように制御するようにして撮像機器を構成するものである。

本発明の第11のAspectは、変倍部を有する撮影部と、前記変倍部に変倍率の変更を指示する変倍指示部と、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって変倍調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、前記変倍指示部の指示に応じて前記光学ファインダ用の可変形状ミラーの変倍率を制御する制御部とで撮像機器を構成するものである。

上記第11のAspectに係る撮像機器においては、前記撮影部の変倍部は、光学の変倍部及び電子的変倍部を有し、前記光学ファインダ用の可変形状ミラーの最大変倍率は、前記光学の変倍部に前記電子的変倍部を組み合わせ得られる撮影部の最大変倍率に等しく設定されている構成とすることができる。

また第11のAspectに係る撮像機器においては、前記撮影部の変倍部は、光学の変倍部及び電子的変倍部を有し、前記制御部は前記光学の変倍部と前記電子的変倍部のそれぞれの変倍率から合計された変倍率に応じて、前記光学ファインダ用の可変形状ミラーの変倍率を制御する構成とすることができる。

また第11のAspectに係る撮像機器においては、前記撮影部の変倍部は、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーを備え、該可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によって変倍調整を行うように構成することができる。

本発明の第12のAspectは、光学の変倍部と電子的変倍部を有する撮影部と

、撮影画像視認用の光学ファインダを備えた撮像機器の制御方法であって、前記撮影部への変倍率変更の指示に応じて、前記光学的変倍部と前記電子的変倍部を組み合わせる前記撮影部の変倍を制御するステップと、前記組み合わせられた撮影部の変倍率に応じて、通電によって変形する反射面を有し該反射面の形状変化によって変倍調整を行うように、前記光学ファインダに備えられた可変形状ミラーの変倍率を制御するステップとを備えていることを特徴とするものである。

本発明の第13のAspectは、画像を撮影する撮影部と、少なくとも1枚以上のレンズの光軸方向移動により撮影する画像の変倍率を調整する撮影系光学的変倍部と、撮影画像視認用の光学ファインダと、前記視認する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整部と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整部の2つの変倍調整部の組み合わせからなるファインダ変倍部とを備え、前記撮影系光学的変倍部の最大変倍率を、前記ファインダ変倍部のレンズ変倍調整部の最大変倍率と等しく設定して撮像機器を構成するものである。

上記第13のAspectに係る撮像機器においては、撮影する画像を電子的に変倍し、最大変倍率が前記ミラー変倍調整部の最大変倍率に等しく設定された電子的変倍手段を備えている構成とすることができる。

本発明の第14のAspectは、画像を撮影する撮影部と、前記撮影する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整部と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整部の2つの変倍調整部の組み合わせからなる撮影系光学的変倍部と、撮影画像視認用の光学ファインダと、前記視認する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整部と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整部の2つの変倍調整部の組み合わせからなるファインダ変倍部とを備え、前記撮影系光学的変倍部と前記ファインダ変倍部の各レンズ変倍調整部の最

大変倍率を等しく設定して撮像機器を構成するものである。

本発明の第15のAspectは、画像を撮影する撮影部と、前記撮影する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整部と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整部の2つの変倍調整部の組み合わせからなる撮影系光学の変倍部と、撮影画像視認用の光学ファインダと、前記視認する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整部と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整部の2つの変倍調整部の組み合わせからなるファインダ変倍部とを備え、前記撮影系光学の変倍部と前記ファインダ変倍部の各ミラー変倍調整部の最大変倍率を等しく設定して撮像機器を構成するものである。

本発明の第16のAspectは、画像を撮影する撮影部と、合焦検出を行う合焦検出部と、前記撮影部の焦点調整を行う撮影合焦部と、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの焦点調整を行う可変形状ミラーと、前記合焦検出の結果に基づいて撮影合焦部と可変形状ミラーを制御する制御部とで撮像機器を構成するものである。

上記第16のAspectに係る撮像機器においては、前記制御部は、更に、前記光学ファインダの変倍調整を行うように前記可変形状ミラーを制御する構成とすることができる。

また第16のAspectに係る撮像機器においては、前記撮影合焦部は、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーを備え、該可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によって焦点調整を行うように構成することができる。

また第16のAspectに係る撮像機器においては、撮影画像を電氣的に表示す

る画像表示部を備え、前記画像表示部にスルー画像が表示されている場合には、前記制御部は、前記撮影合焦部の可変形状ミラーのみの焦点調整を行うように制御し、前記光学ファインダの可変形状ミラーの焦点調整を行わない構成とすることができる。

また第16のAspectに係る撮像機器においては、前記合焦検出部は、山登り方式により合焦検出を行い、前記制御部は、前記合焦検出部による合焦検出中は、合焦検出に連動して前記撮影合焦部の焦点調整を変更し、前記光学ファインダの可変形状ミラーの動作は中断させるように制御する構成とすることができる。

本発明の第17のAspectは、画像を撮影する撮影手段と、合焦検出を行う合焦検出手段と、前記撮影手段の焦点調整を行う撮影合焦手段と、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの焦点調整を行う可変形状ミラーと、前記合焦検出の結果に基づいて撮影合焦手段と可変形状ミラーを制御する制御手段とで撮像機器を構成するものである。

本発明の第18のAspectは、画像を撮影する撮影部と、撮影画像視認用のファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記ファインダの視度調整が可能な可変形状ミラーと、前記視度調整に対応する前記可変形状ミラーの形状に係る情報を記憶する記憶部と、前記記憶された情報に応じて前記可変形状ミラーを所定の形状に制御する制御部とで撮像機器を構成するものである。

上記第18のAspectに係る撮像機器においては、前記記憶部は、前記可変形状ミラーの形状に係る情報として複数の形状に係る情報を記憶する構成とすることができる。

また第18のAspectに係る撮像機器においては、前記制御部は、当該撮像機

器の電源オンに応じて、記憶された情報に基づき前記可変形状ミラーを所定の形状に制御する構成とすることができる。なお、ここで記憶されている情報には、工場出荷時の視度調整値のデフォルト値も含まれる。

また第18のAspectに係る撮像機器においては、前記制御部は、当該撮像機器が撮影可能なモードにあるときに、記憶された情報に基づき前記可変形状ミラーを所定の形状に制御する構成とすることができる。

また第18のAspectに係る撮像機器においては、前記ファインダは、非通電状態の前記可変形状ミラーの反射面形状によって視度状態が標準視度状態になるように構成することができる。ここで、非通電状態の可変形状ミラーの反射面形状は一般的には平面形状であるが、非平面形状に予め成型処理しておくことも可能である。また標準視度とは平均的な撮影者の視度（メガネ着用者はメガネによる補正状態の視度）を指し、例えば $-1\text{ diop} \sim -4\text{ diop}$ 程度である。したがって、上記構成の内容は、非通電時の可変形状ミラーの反射面形状を、他のレンズ等のファインダ光学系との組み合わせで、 $-1\text{ diop} \sim -4\text{ diop}$ 程度の標準視度となるように設計しておくという趣旨である。

また第18のAspectに係る撮像機器においては、前記ファインダは、光学ファインダとすることができる。

また第18のAspectに係る撮像機器においては、前記可変形状ミラーは視度調整と共に、前記撮影部に備えられた撮影光学系のピント調整に応じて、前記ファインダのピント調整するように構成することができる。

また第18のAspectに係る撮像機器においては、前記ファインダは複数の可変形状ミラーを備え、前記撮影部に備えられた撮影光学系の変倍調整に応じて、前記ファインダの変倍調整を行えるように構成することができる。

また第18のAspectに係る撮像機器においては、前記複数の可変形状ミラーは、ミラー形状がそれぞれ凹凸状に逆向きになるように調整される構成とすることができる。

本発明の第19のAspectは、画像を撮影する撮影手段と、撮影画像視認用のファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記ファインダの視度調整が可能な可変形状ミラーと、前記視度調整に対応する前記可変形状ミラーの形状に係る情報を記憶する記憶手段と、前記記憶された情報に応じて前記可変形状ミラーを所定の形状に制御する制御手段とで撮像機器を構成するものである。

本発明の第20のAspectは、画像視認用のファインダにおいて、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記ファインダの視度調整が可能な可変形状ミラーと、前記視度調整に対応する前記可変形状ミラーの形状に係る情報を記憶する記憶部と、前記記憶された情報に応じて前記可変形状ミラーを所定の形状に制御する制御部とでファインダを構成するものである。

本発明の第21のAspectは、画像視認用のファインダにおいて、通電によって変形する反射面を有し、前記反射面の形状変化によって前記ファインダの視度調整が可能な可変形状ミラーを備え、前記ファインダは、非通電状態の前記可変形状ミラーの反射面形状によって視度状態が標準視度状態になるように構成されていることを特徴とするものである。

本発明の第22のAspectは、画像を撮影する撮影部と、撮影画像視認用のファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記ファインダの視度調整が可能な可変形状ミラーと、該可変形状ミラーを変形させる制御部を備え、該制御部は、前記ファインダの使用回避時にはファインダ使用時の視度と異なる不適視度になるように前記可変形状ミラーを制御するようにして撮像機器を構成するものである。

上記第22のAspectに係る撮像機器においては、前記制御部は、撮影距離が短いときに、前記不適視度になるように制御する構成とすることができる。

また第22のAspectに係る撮像機器においては、前記制御部は、電子的なズーム部を用いた撮影のときには、前記不適視度になるように制御する構成とすることができる。

本発明の第23のAspectは、通電によって変化する反射面を有し、該反射面の形状変化によって光学調整を行う複数の可変形状ミラーと、該複数の可変形状ミラーへの各通電期間が重複しないように通電を制御する制御部とで光学装置を構成するものである。

上記第23のAspectに係る光学装置においては、該光学装置を、被写体を撮影する撮像装置とすることができる。

また第23のAspectに係る光学装置においては、該光学装置を、対象を観察する観察装置とすることができる。

また第23のAspectに係る光学装置においては、該光学装置を、被写体像を結像させる結像装置とすることができる。

本発明の第24のAspectは、レンズ又はレンズ群の移動により結像する像の倍率を調整するレンズ変倍調整部と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの該反射面の形状によって倍率を調整するミラー変倍調整部とで光学装置を構成するものである。

上記第24のAspectに係る光学装置においては、該光学装置を、被写体を撮影する撮像装置とすることができる。

また第24のAspectに係る光学装置においては、該光学装置を、対象を観察する観察装置とすることができる。

また第24のAspectに係る光学装置においては、該光学装置を、被写体像を結像させる結像装置とすることができる。

図面の簡単な説明

図1A及び図1Bは、公知の変形状ミラーの構成例を示す図である。

図2A及び図2Bは、公知の変形状ミラーの他の構成例を示す図である。

図3は、本発明に係る撮像機器の第1の実施の形態を適用したデジタルカメラの全体構成を示すブロック図である。

図4A～図4Cは、第1の実施の形態における撮影光学系のズーム比調整時の各ズーム比における、静電型の第1及び第2の変形状ミラーA、Bの形状例を示す図である。

図5A～図5Cは、第1の実施の形態における撮影光学系の近点から遠点までのフォーカス調整における、静電型の第1の変形状ミラーAの形状例を示す図である。

図6は、第1の実施の形態における撮影光学系のズーム比調整時及びフォーカス調整時に、静電型の第1及び第2の変形状ミラーA、Bに印加される電圧の特性曲線を示す図である。

図7A及び図7Bは、第1の実施の形態におけるファインダ光学系のズーム比調整時の各ズーム比における、電磁駆動型の第3及び第4の変形状ミラーC、Dの形状例を示す図である。

図8A～図8Cは、第1の実施の形態におけるファインダ光学系の近点から遠点までのフォーカス調整における、電磁駆動型の第3の変形状ミラーCの形状例を示す図である。

図9A及び図9Bは、第1の実施の形態のファインダ光学系の視度調整における電磁駆動型の第3の変形状ミラーCの形状例を示す図である。

図10は、第1の実施の形態におけるファインダ光学系のズーム比調整時及びフ

フォーカス調整時に、電磁駆動型の第3及び第4の変形状ミラーC、Dに印加される電流の特性曲線を示す図である。

図11A及び図11Bは、第1の実施の形態におけるファインダ光学系のズーム比調整時の各ズーム比における、静電型の第3及び第4の変形状ミラーC、Dの形状例を示す図である。

図12A～図12Cは、第1の実施の形態におけるファインダ光学系の近点から遠点までのフォーカス調整における、静電型の第3の変形状ミラーCの形状例を示す図である。

図13A及び図13Bは、第1の実施の形態のファインダ光学系の視度調整における静電型の第3の変形状ミラーCの形状例を示す図である。

図14は、第1の実施の形態におけるファインダ光学系のズーム比調整時及びフォーカス調整時に、静電型の第3及び第4の変形状ミラーC、Dに印加される電圧の特性曲線を示す図である。

図15は、図3に示した第1の実施の形態に係るデジタルカメラの動作を説明するためのメインルーチンを示すフローチャートである。

図16は、図15に示したフローチャートにおける第1のミラー制御1のサブルーチン動作を示すフローチャートである。

図17は、第1のミラー制御1における撮影光学系用及びファインダ光学系用可変形状ミラー（静電型）へのズーム操作時における通電態様を示すタイミングチャートである。

図18は、図15に示したフローチャートにおける第2のミラー制御2のサブルーチン動作を示すフローチャートである。

図19は、第2のミラー制御2における撮影光学系用及びファインダ光学系用可変形状ミラー（静電型）への保持用通電態様を示すタイミングチャートである。

図20は、第2のミラー制御2における撮影光学系用及びファインダ光学系用可変形状ミラー（静電型）への保持用通電の他の態様を示すタイミングチャートである。

図21A及び図21Bは、図15に示したフローチャートにおけるAF制御のサブルーチン動作を示すフローチャートである。

図22は、図3に示した第1の実施の形態に係るデジタルカメラの視度調整を中心とした動作を説明するためのフローチャートである。

図23A及び図23Bは、本発明の第2の実施の形態に係るデジタルカメラのファインダ部を示すブロック図である。

図24A及び図24Bは、第2の実施の形態において、静電型の可変形状ミラーCを用いた場合における変形状に対応するフォーカス調整値と視度調整値との対応関係を示す図である。

図25は、本発明の第3の実施の形態に係るデジタルカメラのファインダ部を示すブロック図である。

図26A及び図26Bは、第3の実施の形態において、静電型の可変形状ミラーCを用いた場合における変形状に対応するフォーカス調整値と視度調整値との対応関係を示す図である。

図27は、本発明の第4の実施の形態に係るデジタルカメラの一部を省略して示すブロック図である。

図28は、第4の実施の形態における撮影系の撮影倍率とファインダ倍率の対応関係を示す特性図である。

図29は、本発明の第5の実施の形態に係るデジタルカメラの一部を省略して示すブロック図である。

図30は、第5の実施の形態における撮影系の撮影倍率とファインダ倍率の対応関係を示す特性図である。

図31は、本発明の第6の実施の形態に係るデジタルカメラの一部を省略して示すブロック図である。

図32は、第6の実施の形態における撮影系の撮影倍率とファインダ倍率の対応関係を示す特性図である。

図33は、本発明の第7の実施の形態に係るデジタルカメラのファインダ部を示すブロック図である。

図34A及び図34Bは、第7の実施の形態において、静電型の可変形状ミラーCを用いた場合における変形状と視度調整値との対応関係を示す図である。

実施例

次に、実施の形態について説明する。図3は、本発明に係る撮像機器の第1の実施の形態を適用したデジタルカメラの全体構成を示す概略ブロック図である。図3において、1は撮影部で、該撮影部1は、自由曲面プリズム2、該自由曲面プリズム2の背面上部レンズ面に対向して配置した第1の変形状ミラーA、及び同じく自由曲面プリズム2の前面下部レンズ面に対向して配置した第2の変形状ミラーBからなる撮影光学系3と、自由曲面プリズム2の背面下部レンズ面に対向して配置した撮像素子4と、第1及び第2の変形状ミラーA、Bをそれぞれ駆動するための第1のミラードライバ5及び第2のミラードライバ6とで構成されている。なお、上記撮影光学系3を構成する第1及び第2の変形状ミラーA、Bとしては、ここでは印加電圧で変形状が制御される静電型のものが用いられているが、電磁駆動型のものも用いることができる。

図3において、11はファインダ部で、凹レンズと凸レンズとからなる対物レンズ12と、該対物レンズ12と対向させて配置した第3の変形状ミラーCと、第3の変形状ミラーCの反射光を入射する第4の変形状ミラーDと、第4の変形状ミラーDの反射光を入射する、視線を90°曲げ正立像を得るための視野絞り13を備えたダハプリズム14と、ダハプリズム14の出射光を入射する接眼レンズ15とで構成したファインダ光学系16と、第3及び第4の変形状ミラーC、Dを駆動するための第3のミラードライバ17と第4のミラードライバ18とを備えている。なお、上記ファインダ光学系16を構成する第3及び第4の変形状ミラーC、Dとしては、印加電流で変形状が制御される電磁駆動型のもの、又は印加電圧で変形状が制御される静電型のものが用いられている。

上記実施の形態におけるデジタルカメラの撮像信号処理系及び操作制御系は、カメラの各部の動作を制御するCPU21と、電源オンオフボタン、リリースボタン、ズームボタン（光学／電子連動）等を備え、更に視度調整値の入力、視度調整値の切り換え、マクロオンオフ、電子ズームオンオフ操作などを行う操作部22と、カメラプログラムや各変形状ミラーの制御データに関するルックアップテ

ープル（LUT）等を格納したフラッシュメモリ23と、撮像素子4からの撮像信号を処理して画像データを生成する撮像回路24と、画像データを用いてコントラストAF処理するAF回路25と、画像データを一時的に記憶するDRAM26と、画像データに各種画像処理を施す画像処理部27と、画像データを表示する画像表示部28と、画像データを記録するメモリカード29等で構成されている。

次に、撮影部1とファインダ部11の概略動作について説明する。撮影光学系3の自由曲面プリズム2の前面上部レンズ面に入射した軸上入射光線は、背面上部レンズ面を通して第1の変形状ミラーAに入射して反射される。その反射光は再び背面上部レンズ面に入射し、前面下部レンズ面を通して第2の変形状ミラーBに入射して反射される。その反射光は再び前面下部レンズ面に入射し背面下部レンズ面を通過して、撮像素子4へ入射するようになっている。

ここで、撮影光学系におけるズーム比調整は、操作部22からの指示入力によりCPU21を介して制御される、第1及び第2のミラードライバ5，6により各可変形状ミラーA，Bに印加される電圧によって行われる。またピント（フォーカス）調整は、AF回路25からのAF信号に基づいてCPU21を介して制御される、第1のミラードライバ5から可変形状ミラーAに印加される電圧の調整によって行われる。

図4A～4Cに、撮影光学系のズーム比調整時の各ズーム比における第1及び第2の変形状ミラーA，Bの形状例を示す。可変形状ミラーA，Bの各電極に以下のような電圧を印加して所定の形状が得られる。可変形状ミラーA，Bの中心電極への印加電圧を代表電圧として以下説明する。各形状に対応する各電極への印加電圧はフラッシュメモリ23のLUTに格納されている。図4Aは、ズーム比をワイド（広角）値Wとするために、第1及び第2の変形状ミラーA，Bに、それぞれワイドズーム用電圧 A_w ， B_w が印加されて、ミラー本体がワイド位置に変形されている態様を示している。また図4Bは、ズーム比を中間値Mとするために、第1及び第2の変形状ミラーA，Bに、それぞれ中間ズーム用電圧

A_M , B_M が印加されて、中間位置に変形されている態様を示している。また図 4 Cは、ズーム比をテレ（望遠）値 T とするために、第 1 及び第 2 の可変形状ミラー A, B に、それぞれテレズーム用電圧 A_T , B_T が印加されて、テレ位置に変形されている態様を示している。

図 5 A～5 C に、撮影光学系における近点から遠点までのフォーカス調整における第 1 の可変形状ミラー A の形状例を示す。図 5 A は、ズーム比が中間値 M においてフォーカスを近点（20cm）とするために、第 1 の可変形状ミラー A に電圧 A_{M2} が印加されて、ミラー本体が近点位置に変形されている態様を示している。また図 5 B は、フォーカスを中間距離（2 m）とするために、第 1 の可変形状ミラー A に電圧 A_{M1} が印加されて、中間位置に変形されている態様を示している。また図 5 C は、フォーカスを遠点（無限）とするために、第 1 の可変形状ミラー A に電圧 A_{M3} が印加されて、遠点位置に変形されている態様を示している。

上記撮影光学系におけるズーム比調整時及びフォーカス調整時に、第 1 及び第 2 の可変形状ミラー A, B にそれぞれ印加される電圧の特性曲線を図 6 に示す。図 6 において実線は第 1 の可変形状ミラー A への印加電圧カーブを示しており、点線は第 2 の可変形状ミラー B への印加電圧カーブを示している。これらの印加電圧特性曲線の各電圧値（電圧データ）は、ルックアップテーブルの形態でフラッシュメモリ 23 に記憶されている。ルックアップテーブルの電圧値（電圧データ）としては、全ズーム比あるいは全フォーカス位置における各電圧値を全て対応させて記憶しておいてもよい。但し、メモリ節約のために、主要なポイントのズーム比・フォーカス位置に対応する電圧値のみを記憶させておいて、主要ポイント以外の各ポイントに対応する電圧値は、補間により算出するようにしてもよい。また上記電圧値として、各可変形状ミラーの各固定電極（例えば 4 個）毎に別々の電圧値を記憶させておいてもよい。しかし、やはりメモリ節約のために、各固定電極間の印加電圧の偏差が一定である場合には、例えば中央領域に配置した電極への印加電圧値だけを記憶させておいて、他の電極（例えば 3 個）への印加電圧値は演算により算出するようにしてもよい。

次に、ファインダ部11の概略動作について説明する。ファインダ部11においては、対物レンズ12に入射した軸上入射光線は、第3の変形状ミラーCに入射して反射される。その反射光は第4の変形状ミラーDに入射して反射される。その反射光は視野絞り13を介してダハプリズム14に入射し、90° 曲げられて正立像として出射され、そして接眼レンズ15を介して使用者の瞳19へ入射するようになっている。

ここで、ファインダ光学系16におけるズーム比調整は、撮影光学系のズーム比調整と同様に、操作部22からの指示入力によりCPU21を介して制御される、第3及び第4のミラードライバ17, 18からの第3及び第4の変形状ミラーC, Dへの印加電流又は電圧の調整により行われる。すなわち、ファインダ光学系16におけるズーム比調整は、第3及び第4の変形状ミラーC, Dとして電磁駆動型のものを用いている場合は、それらに印加する電流調整により行い、静電型のものを用いている場合は、それらに印加する電圧調整により行われる。またフォーカス調整は、撮影光学系のフォーカス調整と同様に、AF回路25からのAF信号に基づいてCPU21を介して制御される、第3のミラードライバ17からの第3の変形状ミラーCに印加する電流調整（電磁駆動型の場合）、又は印加する電圧調整（静電型の場合）により行われる。また、ファインダ光学系16の視度調整は、変形状ミラーCへの印加電流又は印加電圧の調整によって、変形状ミラーC以外の他の光学系との組み合わせで、各撮影者の視力に対応した所定の視度調整値になるように視度調整が行われる。

図7A及び7Bに、ファインダ光学系16の変形状ミラーC, Dとして電磁駆動型のものを用いている場合において、ズーム比調整時のズーム比両端における第3及び第4の変形状ミラーC, Dの形状例を示す。図7Aは、ズーム比をワイド値Wとするために、第3及び第4の変形状ミラーC, Dに、それぞれワイドズーム用電流 C_{wi} , D_{wi} が流されて、ミラー本体がワイド位置に変形されている様子を示している。また図7Bは、ズーム比をテレ値Tとするために、第3及び第4の変形状ミラーC, Dに、それぞれテレズーム用電流 C_{Ti} , D_{Ti} が流さ

れて、テレ位置に変形されている態様を示している。このようにズーム比調整時に、第3及び第4の変形状ミラーC、Dのミラー本体の形状を、それぞれ凹凸状に逆向きになるように調整することにより、ズーム比を大きくすることができ、また収差の小さい変倍画像を視認することができる。

図8A～8Cに、ファインダ光学系16における近点から遠点までのフォーカス調整における第3の変形状ミラーC（電磁駆動型の場合）の形状例を示す。図8Aは、ズーム比を中間値Mとした場合においてフォーカスを近点（20cm）とするために、第3の変形状ミラーCに電流 C_{M12} が流されて、近点位置に変形されている態様を示している。また図8Bは、フォーカスを中間距離（2m）とするために、第3の変形状ミラーCに電流 C_{M11} が流されて、中間位置に変形されている態様を示している。また図8Cは、フォーカスを遠点（無限）とするために、第3の変形状ミラーCに電流 C_{M13} が流されて、遠点位置に変形されている態様を示している。

また図9A及び9Bに、ファインダ光学系における視度調整における第3の変形状ミラーC（電磁駆動型の場合）の形状例を示す。図9Aは、ズーム比を中間値Mとした場合において、他の光学系と組み合わせて視度を+1 diopに補正するため、第3の変形状ミラーCに電流 C_{D11} が流されて変形されている態様を示している。また図9Bは、視度を-6 diopに補正するため、第3の変形状ミラーCに電流 C_{D12} が流されて変形されている態様を示している。

なお、非通電時においても、不明瞭ながらファインダ画像を視認できるように、非通電時における第3の変形状ミラーCのミラー本体の形状は、他のファインダ光学系との組み合わせで、標準視度状態となるように構成されている。非通電状態における変形状ミラーのミラー本体の形状は、一般的には平面形状であるが、非平面形状に予め成型処理しておくこともできる。また標準視度とは平均的な撮影者の視度で、例えば-1 diop～-4 diop程度である。

上記ファインダ光学系16におけるズーム比調整時及びフォーカス調整時に、第3及び第4の可変形状ミラーC、Dにそれぞれ印加される電流の特性曲線、並びに視度調整値範囲を図10に示す。図10において実線は、第3の可変形状ミラーCへの印加電流カーブを示しており、点線は第4の可変形状ミラーDへの印加電流カーブを示している。これらの印加電流特性曲線の各電流値（電流データ）は、撮影光学系3の第1及び第2の可変形状ミラーA、Bへの印加電圧値と同様に、ルックアップテーブルの形態でフラッシュメモリ23に記憶されている。また、視度調整に関しては、実際の調整ポイントが5～6点程度ですむので、上記ズーム比調整及びフォーカス調整時の電流データを補正するための補正值として、その視度調整用の電流補正データを別のルックアップテーブルの形態で記憶させておく。

次に、ファインダ光学系16の第3及び第4の可変形状ミラーC、Dとして静電型のものを用いた場合における、ズーム比調整時のズーム比両端における変形状例について説明する。図11Aは、ズーム比をワイド値Wとするために、第3及び第4の可変形状ミラーC、Dに、それぞれワイドズーム用電圧 C_{wv} 、 D_{wv} が印加されて、ミラー本体がワイド位置に変形されている態様を示している。図11Bは、ズーム比をテレ値Tとするために、第3及び第4の可変形状ミラーC、Dに、それぞれテレズーム用電圧 C_{tv} 、 D_{tv} が印加されて、テレ位置に変形されている態様を示している。

図12A～12Cに、ファインダ光学系16における静電型の第3の可変形状ミラーCの、近点から遠点までのフォーカス調整における変形状例を示す。図12Aは、ズーム比を中間値Mとした場合においてフォーカスを近点（20cm）とするために、第3の可変形状ミラーCに電圧 C_{mv2} が印加されて、近点位置に変形されている態様を示している。また図12Bは、フォーカスを中間距離（2m）とするために、第3の可変形状ミラーCに電圧 C_{mv1} が印加されて、中間位置に変形されている態様を示している。また図12Cは、フォーカスを遠点（無限）とするために、第3の可変形状ミラーCに電圧 C_{mv3} が印加されて、遠点位置に変形されて

いる態様を示している。

また図13A及び13Bに、ファインダ光学系における視度調整における第3の可変形状ミラーC（静電型の場合）の形状例を示す。図13Aは、ズーム比を中間値Mとした場合において、他の光学系と組み合わせて視度を+1 diopに補正するため、第3の可変形状ミラーCに電圧 C_{DV1} が印加されて変形されている態様を示している。また図13Bは、視度を-6 diopに補正するため、第3の可変形状ミラーCに電圧 C_{DV2} が印加されて変形されている態様を示している。

上記ファインダ光学系16において静電型の第3及び第4の可変形状ミラーC、Dを用いた場合におけるズーム比調整時及びフォーカス調整時に、各ミラーC、Dにそれぞれ印加される電圧の特性曲線、並びに視度調整値範囲を図14に示す。図14において、実線は第3の可変形状ミラーCへの印加電圧カーブを示しており、点線は第4の可変形状ミラーDへの印加電圧カーブを示している。これらの印加電圧特性曲線の各電圧値（電圧データ）は、撮影光学系の第1及び第2の可変形状ミラーA、Bへの印加電圧値と同様に、ルックアップテーブルの形態でフラッシュメモリ23に記憶されている。また、視度調整に関しては、電磁駆動型の場合と同様に、ズーム比調整及びフォーカス調整時の電圧データを補正するための補正值として、その視度調整用の電圧補正データを別のルックアップテーブルの形態で記憶させておく。

次に、撮影部1及びファインダ部11を含めたデジタルカメラ全体の動作について説明する。まず、図15に示すフローチャートに基づいて記録動作に至るまでのズーム調整及びAF制御について説明する。図15のフローチャートはメインルーチンを示すものである。デジタルカメラの動作モードが撮影モードではない再生モードの場合には、撮影部1の光学系3やファインダ部11の光学系16は使用しないので、まず電源がONすると動作モードが撮影モードであるか否かの判定が行われる（ステップS1）。動作モードが撮影モードの場合は、撮影光学系3及びファインダ光学系16に用いられている第1～第4の可変形状ミラーA～Dの初期

設定が行われ（ステップS 2）、動作モードが撮影モードでない場合は、再生処理が実行される（ステップS 3）。

撮影光学系 3 及びファインダ光学系16の初期設定においては、ズーム機能付きのデジタルカメラでは、通常最初は視野をなるべく広く入れるのが望ましいので、ズームは広角とし、物体距離（フォーカス）は中葉の 2 mを取りあえず自動的に設定し（デフォルト設定）、それに応じて撮像光学系及びファインダ光学系の第 1～第 4 の可変形状ミラー A～D を、それぞれ通電制御する。

撮影光学系 3 及びファインダ光学系16のそれぞれの可変形状ミラーの初期設定が行われた後は、次いでズーム操作を行うか否かの判定が行われ（ステップS 4）、ズーム操作が行われる場合は、第 1 のミラー制御 1 のサブルーチン動作に入る（ステップS 5）。この第 1 のミラー制御 1 のサブルーチン動作では、図16のフローチャートに示すように、画像表示部28のLCDで画像が表示されている場合は、その表示画像で撮影画像が確認されていて、したがって光学ファインダは使用しなくてよいものと想定されるので、まず画像表示部28用のLCDがOFFされているか否かの判定が行われる（ステップS 5－1）。

この判定ステップで画像表示部28のLCDがOFFの場合は、撮影光学系用可変形状ミラー A，B と共にファインダ光学系用可変形状ミラー C，D に対して、設定されたズーム比に対応したズーム調整用の通電を行う（ステップS 5－2）。一方、画像表示部28のLCDがONの場合は、ファインダ光学系用可変形状ミラー C，D は動作させる必要がないので、撮影光学系用可変形状ミラー A，B に対してのみ、ズーム操作用の通電を行う（ステップS 5－3）。これらの動作で第 1 のミラー制御 1 のサブルーチンの動作を終了して、再びメインルーチンに戻る。

上記ズーム調整時において、撮影光学系用可変形状ミラー A，B 及びファインダ光学系用可変形状ミラー C，D のいずれにも静電型のものが用いられている場

合には、各可変形状ミラーA～Dへの通電は、次のようにして行われる。すなわち、図17のタイミングチャートに示すように、ズームレバー又はズームボタンによりズーム操作が行われると、その操作量に対応するズーム比に応じて、撮影光学系3及びファインダ光学系16用の各可変形状ミラーに対して通電（電圧印加）が行われる。

その際、各可変形状ミラーA～Dに対して通電時間（タイミング）が重複しないように順次ずらして通電を行うようする。そして、広角から望遠に向けて各ズーム比に応じて通電量を、各可変形状ミラーA～Dへの通電量 E_{a1} , E_{b1} , E_{c1} , E_{d1} から E_{a2} , E_{b2} , E_{c2} , E_{d2} に示すように、順次大にして行き、通電量 E_{an} , E_{bn} , E_{cn} , E_{dn} で設定ズーム比に対応する最終形状が得られるようにする。このようにズーム操作時における各可変形状ミラーへの通電（電圧印加）を制御することにより、ピーク電流の増加を防止することができる。

なお、上記各可変形状ミラーへの通電時間をずらした分割駆動方式は、静電型の可変形状ミラーを適用した場合にのみ実施するものとする。したがって、撮影光学系3及びファインダ光学系16用の各可変形状ミラーA～Dとして電磁駆動型のものを用いている場合には、ズームレバー等で設定されたズーム比に対応した電流が、各可変形状ミラーA～Dに同時に、次のAF制御を経て撮影動作が終了するまで連続して印加されることになる。

再び図15に示すメインルーチンのフローチャートに戻って、引き続く動作について説明する。第1のミラー制御1のサブルーチンステップS5の動作が終了すると、各可変形状ミラーとして静電型のものを用いている場合には、次に第1のミラー制御1のサブルーチン動作におけるズーム操作の通電が終了してから、所定時間が経過しているか否かの判定が行われる（ステップS6）。上記ズーム操作が行われるか否かの判定ステップS4において、ズーム操作が行われない場合は、サブルーチンステップである第1のミラー制御1の動作ステップS5が省略され、この場合も、上記所定時間経過の判定が行われる。つまり、撮影光学系

3用及びファインダ光学系16用の可変形状ミラーの初期設定のための通電後所定時間経過しているか否かの判定が行われる。

この所定時間経過の判定を行うのは、次の理由による。すなわち、静電型の可変形状ミラーの場合、所定形状に変形するための電圧を印加したのち、節電のためその電圧印加を停止するが、その電圧印加を停止すると、時間経過と共に電荷もれが生じ、ミラー本体の所定の変形形状が保持できなくなるので、所定の変形形状を許容値範囲内に保持しておくためには、電圧印加を所定時間間隔で繰り返す必要があるからである。

上記所定時間経過の判定ステップS6で、通電中止後所定時間（この例では5秒）が経過している場合は、第2のミラー制御2のサブルーチン動作に入る（ステップS7）。この第2のミラー制御2のサブルーチンは、図18のフローチャートに示すように、上記第1のミラー制御1のサブルーチンの動作と同様に、まず画像表示部28のLCDがOFFされているか否かの判定が行われる（ステップS7-1）。この判定ステップS7-1で画像表示部28のLCDがOFFの場合は、撮影光学系用可変形状ミラーA、Bと共にファインダ光学系用可変形状ミラーC、Dに対して、ミラー保持用の通電を行う（ステップS7-2）。一方、画像表示部28のLCDがONの場合は、ファインダ光学系用可変形状ミラーC、Dは動作させていないので、撮影光学系用可変形状ミラーA、Bに対してのみ、ミラー保持用の通電を行う（ステップS7-3）。これらの動作で第2のミラー制御2のサブルーチン動作を終了して、再びメインルーチンのフローに戻る。

上記静電型の各可変形状ミラーA～Dの形状保持用の通電（電圧印加）は、次のようにして行われる。すなわち、図19に示すように、各可変形状ミラーA～Dに対して、それぞれ最終変形形状用電圧 E_{an} 、 E_{bn} 、 E_{cn} 、 E_{dn} を、各可変形状ミラーA～Dへの通電時間が重複しないように順次ずらして印加するようにすると共に、この態様での各可変形状ミラーA～Dの電圧印加を、所定の通電タイミング間隔 $T1$ （この例では5秒）で繰り返す行うようにする。これにより、保持

用通電時においてもピーク電流の増加を防止することができる。

また、ファインダ光学系16用の可変形状ミラーC、Dを所定変形状に保持しておく重要性は、撮影光学系用可変形状ミラーA、Bの所定変形状保持の重要性より低く、その許容範囲は撮影光学系用可変形状ミラーより大きくとれるものと想定される。したがって、図20に示すように、ファインダ光学系用可変形状ミラーC、Dへの通電タイミング間隔（通電頻度）を、撮影光学系用可変形状ミラーA、Bへの通電タイミング間隔の例えば2倍（この例では10秒）にすることも可能であり、これにより、更に電力消費の低減を図ることができる。

なお、上記所定時間経過の判定ステップS 6 及び第2のミラー制御2のサブルーチン動作ステップS 7は、上記のように撮影光学系3用及びファインダ光学系16用可変形状ミラーA～Dとして静電型のものを用いた場合にのみ実施するものとする。したがって、これらの可変形状ミラーA～Dとして電磁駆動型のものを用いている場合には、これらの所定時間経過判定ステップS 6 及び第2のミラー制御2のサブルーチン動作ステップS 7は省略される。

再び図15に示すメインルーチンのフローチャートに戻って、引き続く次の動作について説明する。第2のミラー制御2のサブルーチンステップS 7の動作が行われたのちは、1stリリースの操作が行われたか否かの判定が行われる（ステップS 8）。先の所定時間経過判定ステップS 6において、所定時間経過していない場合も、第2のミラー制御2のサブルーチンステップS 7を飛び越して、上記1stリリース操作の判定ステップS 8に移行する。なお、可変形状ミラーA～Dとして電磁駆動型のものを用いていて、所定時間経過判定ステップS 6 及び第2のミラー制御2のサブルーチンステップS 7が省略される場合も、この1stリリース操作の判定ステップS 8に移行する。

この1stリリース操作がなされると、カメラの撮影・準備開始ということで、AF制御のサブルーチン動作が開始される（ステップS 9）。なお、1stレリ

ス操作が行われない場合は、ステップS 4に戻り、1stリリース操作が行われるまで、ステップS 4からステップS 8までの動作が繰り返される。

A F制御には、山登りA F方式と測距A F方式とがある。山登り方式のA F制御を用いている場合は、図21 Aに示すように、A F制御では直接的には撮像光学系のみを制御すればよいので、撮影光学系用の可変形状ミラーAによるA F制御を行う（ステップS 9-11）。したがって、この山登り方式のA F制御期間中、つまり合焦検出中はファインダ光学系用可変形状ミラーには通電を行わない。この山登り方式のA F制御では、撮影光学系用可変形状ミラーを無限遠位置から至近方向に向かって物体距離が少しずつ変化するように、その形状を変化させる（図6に示した印加電圧カーブに対応した印加電圧を用いる）。そして、それぞれの物体距離で撮影された画像のコントラスト値を記憶し、コントラストがピーク値となったような物体距離を合焦位置と判断し、撮影光学系用可変形状ミラーAを前記物体距離で合焦するような形状にする。次いで、ファインダ光学系用の可変形状ミラーCに、前記山登り方式のA F制御で合焦と判断された物体距離に対応する電圧又は電流（図14又は図10に示した電圧カーブ又は電流カーブに対応する電圧又は電流）を印加して、ファインダ光学系用可変形状ミラーCのA F制御を行う（ステップS 9-12）。

一方、測距方式のA F制御を用いている場合には、図21 Bに示すように、撮像機器（デジタルカメラ）に備えた測距センサ（図示せず）の出力により、物体距離を検出する（ステップS 9-21）。そして、検出された物体距離に対する電圧を撮影光学系用可変形状ミラーAに印加してA F制御する（ステップS 9-22）。次いで、同じく検出された物体距離に対応する電圧又は電流をファインダ光学系用可変形状ミラーCに印加してA F制御する（ステップS 9-23）。なお、検出された物体距離に対応するA F制御は、撮影光学系、ファインダ光学系用可変形状ミラーのいずれが先であってもかまわない。

なお、上記A F制御においても、画像表示部28のLCDでスルー画像が表示さ

れている場合は、光学ファインダ部は使用する必要がないので、ファインダ光学系用可変形状ミラーのAF制御動作は行わないようにする。また、上記AF制御において、ファインダ光学系用可変形状ミラーCのAF制御には、ズーム調整に伴うピントずれの補正も合わせて行うようにしてもよい。

上記AF制御動作が終了すると、再びメインルーチンに戻って、2ndリリース操作がなされたか否かの判定が行われ（ステップS10）、この2ndリリース操作がなされていない場合は、その操作が行われるまで待機する。2ndリリース操作がなされると、撮影動作が行われ（ステップS11）、撮影画像の記録が行われる（ステップS12）。

次に、図15に示したズーム調整及びAF制御と並行して行われる視度調整動作について、図22のフローチャートに基づいて説明する。視度調整は、電源がオンされると、先に図15に示したズーム調整及びAF制御の動作においては説明を省略したが、CPU等の各部の動作状態が正常であることのチェックを行い、各部を初期状態に設定する初期処理を行う（ステップS21）。次に撮影モードでない再生モードの場合は、視度調整は不要なので、ズーム調整の場合と同様に、動作モードが撮影モードであるか否かの判定を行う（ステップS22）。そして撮影モードでない場合は再生処理動作に移行する（ステップS23）。

動作モードが撮影モードである場合は、次に、視度調整値は各撮影者固有のものであるので、前回の視度調整値の有無の判定が行われる（ステップS24）。前回カメラが動作された場合に視度調整値がないという場合は、工場出荷時のみと想定されるので、その場合はルックアップテーブルとして記憶されている表1のNo. 1に示すデフォルト値（例えば-1 diop）を読み出す（ステップS25）。前回の視度調整値がある場合には、同じくルックアップテーブルとして記憶されている表1のNo. 2から前回の視度調整値（例えば+1 diop）を読み出す（ステップS26）。次いで、上記読み出し視度調整値に応じた視度調整を含んだ可変形状ミラーCの初期設定を行う（ステップS27）。なお、この初期設定におけるズー

μは広角とし、物体距離は2 mとする。

〔表 1〕

	視度調整値の記憶値 (diop)
NO. 1 (デフォルト値)	- 1
NO. 2 (前回)	+ 1
NO. 3 (既存値)	- 3
NO. 4 (新規)	- 1

次に、初期設定時に読み出された視度調整値を、他の記憶されている視度調整値（ユーザ指定の既存値）に切り換える操作を行うか否かの判定を行う（ステップS28）。この切り換え操作を行う場合は、表1のNo. 3に示される所定の切り換え値（例えば- 3 diop）に視度調整を行う（ステップS29）。これにより、複数人でカメラを使う場合にも、予め登録してある自らの視度調整値に簡単に設定することができる。次に、新規の視度調整値の入力操作を行うか否かの判定を行う（ステップS30）。前記視度調整値切り換え操作判定ステップS28において、視度調整値の切り換え操作を行わない場合も、この入力操作判定ステップS30の判定動作が行われる。この新規の視度調整値の入力操作を行う場合は、新たな入力値を操作部から入力し視度調整を行い（ステップS31）、新規の視度調整値（例えば- 1 diop）を表1のNo. 4に記憶する（ステップS32）。なお、視度調整値の切り換え操作も新たな入力操作もしない場合は、初期設定のままとする。

次に、図22において左側のフローチャートから右側のフローチャートに移り、撮影モードにおいて、電子ズームが用いられている場合や、パララックスの影響が大きくなるマクロ撮影の場合は光学ファインダの使用が不適となるので、撮影モードが電子ズームモードであるか否かの判定を行う（ステップS33）。電子ズームモードでない場合は、次いでマクロ撮影モードでないか否かの判定が行われる（ステップS34）。電子ズームモードの場合やマクロ撮影モードの場合は、光学ファインダの使用が不適であることを警告するため、視度を極端にずれた異常状態に設定して、わざと見づらい状態にする（ステップS35）。この場合の異常視度状態としては、例えば標準視度－1 diopに対して5 diop増の4 diop程度（極端な遠視状態）、あるいは－10 diop程度（極端な近視状態）にする。なお、上記マクロ撮影モードの判定ステップS34の代わりに、測距手段によって距離が短い（例えば1 m以内）か否かの判定を行うステップに代えてもよい。

上記電子ズームモードの判定ステップS33及び、マクロ撮影モードの判定ステップS34において、電子ズームモードやマクロ撮影モードでない場合は、異常視度設定ステップS35を経由して、それらのモードが解除された場合が含まれている。そのような場合には、視度値を元の状態に戻す必要があるので、視度が極端なずれた異常状態にある場合は元の設定視度調整値に戻すという動作を行わせる（ステップS36）。

次いで、リリース操作がなされたか否かの判定が行われ（ステップS37）、リリース操作が行わない場合は、ステップS28へ戻り、ステップS28からステップS36までの動作を、リリース操作が行われるまで繰り返される。リリース操作が行われると、撮影が行われる（ステップS38）。次いで、電源オフ操作が行われたか否かの判定が行われ（ステップS39）、電源オフ操作が行われない場合は、ステップS28へ戻り、ステップS28からステップS38まで、電源オフ操作が行われるまで繰り返される。電源オフ操作が行われると、現在（最終）の視度調整値を表1のNo. 2に記憶して、視度調整動作を終了する（ステップS40）。

これにより、電源オフ時の前回の視度調整値が記憶されているので、次に再度電源がオンされると、ファインダの視度は記憶されている前回の視度調整値に設定され、すぐに用いることができる。また、上記表 1 には、既存値として単一の視度調整値を記憶させているものを示しているが、既存値として、複数の撮影者の視度調整値を記憶させておくこともでき、これにより複数の撮影者の視度調整に対応させることができる。

次に、第 2 の実施の形態について説明する。この実施の形態は、ファインダ部 31 を、図 23 A 及び 23 B に示すように、2 個の可変形状ミラーを用いる代わりに単一の可変形状ミラーを用いて構成したもので、その他の構成は図 3 に示した第 1 の実施の形態とほぼ同じである。図 23 A はファインダ部 31 の正面図で、図 23 B はその側面図であり、図 3 に示した第 1 の実施の形態と同一又は対応する部材には、同一符号を付して示している。

この実施の形態のファインダ部 31 は、対物レンズ 12 と、第 1 のプリズム 32 と、視野絞り 13 と、第 2 のプリズム 33 と、可変形状ミラー C と、接眼レンズ 15 と、CPU で制御され可変形状ミラー C を駆動するミラードライバ 17 とで構成されている。そして、対物レンズ 12 を通った入射光は、第 1 のプリズム 32 に入射して下方に向けて反射される。その反射光は更に視野絞り 13 を介して第 2 のプリズム 33 に入射して反射される。その反射光は可変形状ミラー C に入射し、その反射光は接眼レンズ 15 を通して撮影者の瞳 19 に入射するようになっている。

この実施の形態では、可変形状ミラー C を 1 個のみ用いているので、ズーム操作は行えないが、可変形状ミラー C の変形状の調整によりフォーカス調整（ピント補正）及び視度調整を行うことができる。フォーカス調整は、図 8 A ～ 8 C 又は図 12 A ～ 12 C に示すように、可変形状ミラー C に印加する電流（電磁駆動型）又は電圧（静電型）の調整による、ミラー本体の形状調整により行われる。また視度調整も、フォーカス調整と同様に、可変形状ミラー C に印加する電流又は電圧の調整による形状調整により行われる。図 24 A 及び 24 B は、静電型の可変形

状ミラーを用いた場合における可変形状ミラーCの変形形状に対応するフォーカス調整値と視度調整値との対応関係を示す図である。図24Aは、フォーカスを近点位置（20cm）とした形態が、他の光学系との組み合わせによる視度+1 diopに対応しており、図24Bはフォーカスを遠点位置（無限）とした形態が視度-6 diopに対応していることを示している。

次に、第3の実施の形態を図25に基づいて説明する。この実施の形態は、ファインダ部41の構成を単一の可変形状ミラーを用いてズーム操作も行えるように構成したもので、その他の構成は図3に示したものとほぼ同じである。図25は、ファインダ部41の側面図で、図3に示した第1の実施の形態と同一又は対応する部材には、同一符号を付して示している。

この実施の形態のファインダ部41は、入射凹レンズ42と移動レンズ群43と可変形状ミラーCとからなる対物レンズ群44と、視野絞り13と、第3のプリズム45と、第4のプリズム46と、接眼レンズ15と、CPUで制御され移動レンズ群43を駆動するレンズ駆動部47と、CPUで制御され可変形状ミラーCを駆動するミラードライバ17とで構成されている。そして、入射凹レンズ42を通った入射光は、移動レンズ群43を通して可変形状ミラーCに入射し、その反射光は絞り13を介して第3のプリズム45及び第4のプリズム46を通り、更に、接眼レンズ15を通して撮影者の瞳19に入射するようになっている。

この実施の形態では、移動レンズ群43によりズーム比調整を行い、可変形状ミラーCによりフォーカス調整、ズーム調整によるピント補正並びに視度調整を行うことができるようになっている。可変形状ミラーCによるフォーカス調整、あるいはズーム調整に伴うピント補正は、図8A～8C又は図12A～12Cに示すように、可変形状ミラーCに印加する電流（電磁駆動型）又は電圧（静電型）の調整による、ミラー本体の形状調整により行われる。また視度調整も、フォーカス調整と同様に、可変形状ミラーCに印加する電流又は電圧の調整による形状調整により行われる。

図26A及び26Bは、静電型の可変形状ミラーCを用いた場合における可変形状ミラーCの変形形状に対応するフォーカス調整値と視度調整値との対応関係を示す図である。図26Aは、フォーカスを近点位置（20cm）とした形態が、他の光学系との組み合わせによる視度+1 diopに対応しており、図26Bはフォーカスを遠点位置（無限）とした形態が視度-6 diopに対応していることを示している。

なお、上記第3の実施の形態においても、撮影光学系の可変形状ミラーA、Bとして静電型のものを用いた場合における各可変形状ミラーへの電圧印加を時間的にずらす分割駆動や、変形形状保持時の間欠駆動方式は、第1の実施の形態と同様に用いることができる。

次に、第4の実施の形態について説明する。図27は第4の実施の形態を示すブロック図である。この実施の形態の特徴とするところは、電子ズーム処理を行えるようにしている点と、撮影部の光学系をレンズのみで構成している点であり、その他の構成は画像処理系及び操作制御系を含め第1の実施の形態と同様である。画像処理系及び操作制御系の第1の実施例と共通している部分は、CPUを除き図示を省略している。

この実施の形態の撮影部51は、入射凸レンズ52と、ズーム（変倍）用凹レンズ53と、ズーム及びフォーカス用凸レンズ54と、撮像素子4と、ズーム用レンズ53を駆動する変倍用の第1のレンズ駆動回路55と、ズーム・フォーカス用レンズ54を駆動する変倍及び合焦用の第2のレンズ駆動回路56とで構成されている。ファインダ部11の構成は、第1の実施の形態と同様であり、その説明は省略する。画像処理系には、画像処理により電子ズーム処理を行うための電子ズーム部30が新たに設けられている。

次に、このように構成されている第4の実施の形態の動作について説明する。まず、撮影部51の概略動作について説明する。後述する低撮影倍率範囲のズーム比調整時には、操作部から入力指示されたズーム比に応じて、CPU21を介して

第1及び第2のレンズ駆動回路55, 56により、ズーム用レンズ53及びズーム・フォーカス用レンズ54が光軸方向に移動調整される。またフォーカス調整時には、AF回路からのAF信号によりCPU21を介して第2のレンズ駆動回路56によって、ズーム・フォーカス用レンズ54が光軸方向に移動調整されるようになっている。

次に、ファインダ部11を含むこの実施の形態全体のズーム比調整について説明する。この実施の形態における撮影画像の撮影倍率調整（ズーム比調整）は、前述した低撮影倍率（低ズーム比）範囲のズーム調整は、撮影部51の撮影光学系（ズーム用レンズ53とズーム・フォーカス用レンズ54）のズーム移動調整による光学ズームで行う。更に加えて、高撮影倍率（高ズーム比）範囲のズーム調整は、電子ズーム部50における画像処理による電子ズーム処理で行うようになっている。

これに対し、ファインダ部11では、ファインダ倍率調整（ズーム比調整）は、第1の実施の形態と同様に、操作部からの指示入力によりCPU21を介して制御される、第3及び第4のミラードライバ17, 18からの電流又は電圧調整による第3及び第4の変形状ミラーC, Dの形状変形によって行われる。この際、ファインダ倍率（ズーム比）は、撮影系の光学ズームと電子ズームを組み合わせた撮影倍率と同倍率となるように調整される。またファインダ倍率の最大倍率が撮影倍率の最大倍率と等しくなるように、撮影系のズーム比調整と対応させて調整される。これにより、電子ズーム処理による撮影画像の更なる拡大を図ることができると共に、電子ズーム処理時においても、撮影画像と一致した画角の画像をファインダ部で視認することができる。

図28は、第4の実施の形態における撮影倍率とファインダ倍率の対応関係（1：1に対応）を示す特性図で、横軸は撮影倍率を、縦軸はファインダ倍率を示している。なお、ここで撮影倍率（ズーム比）とは最小焦点距離（広角）を基準として、これに対する撮影焦点距離の比を言い、ファインダ倍率とは撮影倍率の基

準点におけるファインダ視認画像の大きさを基準とした比率をいう。図28からわかるように、この例では、撮影画像の撮影倍率（ズーム比）が1から6までの低倍率範囲では、撮影光学系による光学ズームでズーム比調整を行い、撮影倍率が6から18までの高倍率範囲では、光学ズームに電子ズーム部30の画像処理による電子ズームを組み合わせたズーム処理を行うようになっている。

これに対して、ファインダ部においては、ファインダ倍率が1から18の全倍率範囲に亘って可変形状ミラーC、Dの形状変形によるミラーズームで倍率調整を行うようになっている。従来のような撮影光学系とファインダ光学系の移動レンズが連動移動される形式では、撮影系の電子ズームにはファインダ光学系の倍率が対応できない。図28において点線は、従来のレンズのみで構成したファインダの倍率特性を示し、撮影光学系のレンズ移動に連動してファインダのズーム用レンズが移動するように構成されているので、撮影系の電子ズームには対応できない態様を表している。

次に、第5の実施の形態を図29のブロック図に基づいて説明する。この実施の形態は、図27に示した第4の実施の形態におけるファインダ部の構成を、第3の実施の形態に示したファインダ部と類似のものに変えたもので、他の構成は第4の実施の形態と同様であり、図27に示した第4の実施の形態と同様に、画像処理系及び操作制御系の一部は図示を省略している。

この実施の形態のファインダ部41は、単一の可変形状ミラーと移動レンズ群を用いてズーム調整を行うようにしたものであり、入射凹レンズ42と移動レンズ群43と第3の可変形状ミラーCとからなる対物レンズ群44と、視野絞り13と、第3のプリズム45と、第4のプリズム46と、接眼レンズ15と、CPUで制御され可変形状ミラーCを駆動する第3のミラードライバ17とで構成されている。そして、撮影部51のズーム用レンズ53とズーム・フォーカス用レンズ54の移動機構と、ファインダ部41の移動レンズ群43の移動機構が連結されている。これにより、移動レンズ群43は、撮影部51のズーム調整時に第1及び第2のレンズ駆動回路55、56

により駆動されるズームモータによるズーム用レンズ53とズーム・フォーカス用レンズ54のズーム移動に連動して、光軸方向に駆動され、ズーム調整されるようになっている。

このように構成されたファインダ部41においては、入射凹レンズ42を通った入射光は、移動レンズ群43を通して可変形状ミラーCに入射し、その反射光は絞り13を介して第3のプリズム45及び第4のプリズム46を通り、更に、接眼レンズ15を通して撮影者の瞳19に入射するようになっている。そして、このファインダ部41におけるファインダ倍率を変えるためのズーム調整は、低倍率範囲は撮影部51のズーム用レンズ53及びズーム・フォーカス用レンズ54と連動する移動レンズ群43のズーム調整により、撮影系の撮影倍率と一致するように行われる。一方、高倍率範囲は可変形状ミラーCに印加する電流又は電圧調整によるミラー本体の形状調整により行うようになっている。なお、可変形状ミラーCは、ズーム調整のほか、ズーム調整に伴うピント補正、フォーカス調整並びに視度調整も行うことができるようになっている。

図30は、第5の実施の形態における撮影倍率とファインダ倍率の対応関係を示す特性図である。この図からわかるように、撮影系の撮影倍率に関しては、図28に示した第4の実施の形態と同様に、撮影倍率が1から6までの低倍率範囲では、撮影光学系による光学ズームでズーム比調整を行い、撮影倍率が6から18までの高倍率範囲では、光学ズームに電子ズームを組み合わせたズーム処理を行うようになっている。これに対して、ファインダ部においては、ファインダ倍率が1から6までの低倍率範囲では、撮影部51のズーム用レンズ53及びズーム・フォーカス用レンズ54と連動する移動レンズ群43のズーム調整で、撮影系の撮影倍率と等倍率で倍率調整を行う。また、ファインダ倍率が6から18までの高倍率範囲では、レンズ移動ズームに可変形状ミラーCの形状調整によるミラーズームを組み合わせたズーム処理により、最大倍率が撮影系の最大倍率と同じになるように等倍率で倍率調整が行われる。

従来のレンズズーム系を備えた光学ファインダの場合は、撮影系の電子ズームに対応できなかったが、この実施の形態においては、レンズズーム系に可変形状ミラーを追加使用することにより、容易に電子ズームにも対応させることができるようになっている。そして、ファインダ部の最大倍率と撮影系の最大倍率とを同一にしているので、両者の変倍制御の連係が容易になる。

次に、第6の実施の形態を図31に基づいて説明する。この実施の形態は、図29に示した第5の実施の形態における撮影部の構成を変え、また電子ズーム部を割愛した構成のもので、他の構成は第5の実施の形態と同様であり、画像処理系等の図示を省略している。

この実施の形態における撮影部61は、入射レンズ62と、第1の可変形状ミラーAと、移動レンズ群63と、撮像素子4と、第1の可変形状ミラーAを駆動するCPU21により制御される第1のミラードライバ6と、移動レンズ群63を駆動するCPU21により制御されるレンズ駆動部64とで構成されている。そして、レンズ駆動部64で駆動される移動レンズ群63の移動機構と、ファインダ部41の移動レンズ群43の移動機構は連結されている。これにより、レンズ駆動部64で駆動されるズームモータにより、ファインダ部41の移動レンズ群43は、撮影部61の移動レンズ群63と共に同時にズーム移動されるようになっている。

このように構成されている第6の実施の形態の撮影部61におけるズーム調整は、撮影倍率の低倍率範囲ではレンズ駆動部64による移動レンズ群63のズーム移動調整により行われ、高倍率範囲では第1の可変形状ミラーAの形状調整によるミラーズーム調整によって行われる。また、第1の可変形状ミラーAは、AF回路からのAF信号によるフォーカス調整も行うようになっている。一方、ファインダ部41におけるファインダ倍率の調整は、第5の実施の形態と同様に、低倍率範囲では、撮影部61の移動レンズ群63の移動と連動する移動レンズ群43の移動により、撮影系の撮影倍率と等倍率でズーム調整される。一方、高倍率範囲では、第3のミラードライバ17で駆動される第3の可変形状ミラーCの形状調整によるミ

ラースームにより行われる。

図32は、第6の実施の形態における撮影倍率とファインダ倍率の対応関係を示す特性図である。この図からわかるように、撮影系の撮影倍率に関しては、撮影倍率が1から3までの低倍率範囲では、移動レンズ群63による光学ズームでズーム比調整を行い、撮影倍率が3から6までの高倍率範囲では、移動レンズ群63による光学ズームに可変形状ミラーAによるミラーズームを組み合わせたズーム処理を行うようになっている。これに対して、ファインダ部においては、ファインダ倍率が1から3までの低倍率範囲では、撮影部61の移動レンズ群63と連動する移動レンズ群43によるレンズ移動ズーム調整で、撮影系の撮影倍率と等倍率で倍率調整を行う。一方、ファインダ倍率が3から6までの高倍率範囲では、レンズ移動ズームに、撮影系と同様に、可変形状ミラーCの形状調整によるミラーズームを組み合わせたズーム処理により、最大倍率が撮影系の最大倍率と同じになるように、等倍率でファインダ倍率調整が行われる。

このように上記第6の実施の形態によれば、撮影系の撮影倍率及びファインダ部のファインダ倍率のいずれも、低倍率範囲はレンズ移動による光学ズームで変倍処理を行い、高倍率範囲は可変形状ミラーの形状調整によるミラーズームで変倍処理を行うようにしているので、両者の変倍制御の連係動作を容易にすることができる。

次に、第7の実施の形態を図33に基づいて説明する。この実施の形態は、ファインダ部をビューファインダで構成したもので、その他の構成は図3に示した第1の実施の形態と同様である。図33は、ファインダ部の側面図で、図3に示した第1の実施の形態と同一又は対応する部材には同一符号を付して示している。この実施の形態のファインダ部71は、撮影被写体のスルー画像を表示するLCD等からなる表示部72と、第3の可変形状ミラーCと、接眼レンズ15と、CPUで制御され可変形状ミラーCを駆動する第3のミラードライバ17とで構成されている。

そして、このように構成されたファインダ71においては、表示部72で表示された被写体のスルー画像は、可変形状ミラーCに入射し、その反射光は接眼レンズ15を通して撮影者の瞳19に入射する。このファインダ71における視度調整は、CPUで制御されるミラードライバ17による可変形状ミラーCへの印加電流又は電圧の調整により行われるようになっている。図34A及び34Bは、静電型の可変形状ミラーCを用いた場合における可変形状ミラーCの変形形状と視度調整値との対応関係を示す図である。図34Aは、接眼レンズ15との組み合わせによる視度+1 diopに対応する可変形状ミラーCの形状を示しており、図34Bは、視度-6 diopに対応する形状を示している。

最後に、本発明で用いる用語の定義を述べておく。光学装置とは、光学系あるいは光学素子を含む装置のことである。光学装置単体で機能しなくてもよい。つまり、装置の一部でもよい。光学装置には、撮像装置、観察装置、結像装置、信号処理装置が含まれる。

撮像装置の例としては、フィルムカメラ、デジタルカメラ、PDA用デジタルカメラ、ロボットの眼、レンズ交換式デジタル一眼レフカメラ、テレビカメラ、動画記録装置、電子動画記録装置、カムコーダ、VTRカメラ、携帯電話のデジタルカメラ、携帯電話のテレビカメラ、電子内視鏡等がある。デジタルカメラ、カード型デジタルカメラ、テレビカメラ、VTRカメラ、動画記録カメラ、携帯電話のデジタルカメラ、携帯電話のテレビカメラ、録音機器のカメラ等はいずれも電子撮像装置の一例である。

観察装置の例としては、顕微鏡、望遠鏡、眼鏡、双眼鏡、ルーペ、ファイバースコープ、ファインダー、ビューファインダー等がある。

表示装置の例としては、液晶ディスプレイ、ビューファインダー、ゲームマシン、ビデオプロジェクター、液晶プロジェクター、頭部装着型画像表示装置（head mounted display :HMD）、PDA（携帯情報端末）、携帯電話等がある。

結像装置の例としては、カメラの撮像部やファインダー部の合焦機構がある。

信号処理装置の例としては、携帯電話、パソコン、ゲームマシン、光ディスクの読み取り・書き込み装置、光計算機の演算装置、光インターコネクション装置、光情報処理装置等がある。

撮像素子は、例えばCCD、撮像管、固体撮像素子、写真フィルム等を指す。また、平行平面板はプリズムの1つに含まれるものとする。観察者の変化には、視度の変化を含むものとする。被写体の変化には、被写体となる物体距離の変化、物体の移動、物体の動き、振動、物体のぶれ等を含むものとする。

以上実施の形態に基づいて説明したように、クレーム1に係る発明によれば、可変形状ミラーへの通電が必要なモードの場合にだけ通電するようにしているので、撮像機器の省電力化を図ることができる。またクレーム2に係る発明によれば、光学ファインダの使用が必要な撮影モード時には、ズームやAFなどの所定の指示に応じて可変形状ミラーに通電するようにしているので、撮影モード時における電力消費の一層の低減を図ることができる。またクレーム3に係る発明によれば、光学ファインダが使用されないスルー画像表示モード時には可変形状ミラーに通電をしないようにしているので、スルー画像表示モード時の省電力化を図ることができる。

クレーム4に係る発明によれば、低消費電力の可変形状ミラーを備えた光学ファインダを効率的な構成とすることができる。またクレーム5に係る発明によれば、光学ファインダの変倍操作を低消費電力で行うことができる。またクレーム6に係る発明によれば、光学ファインダのピント調整を低消費電力で行うことができる。またクレーム7に係る発明によれば、光学ファインダの視度調整を低消費電力で行うことができる。またクレーム8に係る発明によれば、複数の可変形状ミラーで光学調整を行うようにしているので、調整可能な光学調整範囲拡大化を図ることができる。

クレーム9に係る発明によれば、可変形状ミラーへの通電が必要な特定モードの場合にだけ通電を行うようにしているので、省電力化を図ることの可能な撮像機器の制御方法を実現することができる。またクレーム10に係る発明によれば、撮像部用の可変形状ミラーと光学ファインダ用の可変形状ミラーへの相互の通電タイミングが重複しないように制御しているので、ピーク電流の増加を防止して電池寿命を増加させることが可能になると共に、電池電圧が低下しても可変形状ミラーの安定した変形を保証することが可能となる。またクレーム11に係る発明によれば、撮影部用あるいは光学ファインダ用の可変形状ミラーが複数個用いられている場合でも、ピーク電流の増加をいくらかでも防止することができ、電池寿命を増加させることが可能となる。

クレーム12に係る発明によれば、撮影部用あるいは光学ファインダ用の可変形状ミラーが複数個用いられている場合でも、ピーク電流の増加をより確実に防止することができ、電池寿命をより確実に増加させることができる。またクレーム13に係る発明によれば、撮影部用あるいは光学ファインダ用の可変形状ミラーが複数個用いられている撮像機器の制御方法において、ピーク電流の増加をいくらかでも防止することができ、電池寿命を増加させることができる。またクレーム14に係る発明によれば、可変形状ミラーへの通電が必要なモードの場合にだけ通電するようにしているので、撮像機器の省電力化を図ることができる。

クレーム15に係る発明によれば、ピーク電流の増加を防止し電池寿命を増加させることの可能な光学ファインダを実現することができる。またクレーム16に係る発明によれば、可変形状ミラーの反射面の形状を許容範囲内の所定形状に保持するように通電を制御するようにしているので、光学ファインダの光学調整を所定時間ほぼ一定に保持することができる。またクレーム17に係る発明によれば、可変形状ミラーに所定間隔で通電するように制御しているので、電力消費を抑えながら可変形状ミラーの形状をほぼ一定に保持することができる。またクレーム18に係る発明によれば、複数の可変形状ミラーへの各通電期間が重複しないように制御しているので、電力消費を抑えつつ且つピーク電流の増加を防止しながら

、可変形状ミラーの形状をほぼ一定に保持することができる。またクレーム19及び20に係る発明によれば、節電を図りながら、撮影部用の可変形状ミラーの形状を、より安定した状態でほぼ一定に保持することができる。

クレーム21に係る発明によれば、撮影部の変倍部への変倍率の変更の指示に応じて光学ファインダ用の可変形状ミラーの変倍率が制御されるように構成されているので、可変形状ミラーを用いた光学ファインダの変倍調整を、撮影部の変倍部と連動して制御することが可能な撮像機器を実現することができる。またクレーム22に係る発明によれば、光学ファインダ用の可変形状ミラーの最大変倍率が、光学的及び電子的変倍部を組み合わせ得られる撮影部の最大変倍率に等しく設定されているので、光学ファインダの変倍調整が撮影系の全変倍調整範囲をカバーでき、光学ファインダの使い勝手を向上させることができる。またクレーム23に係る発明によれば、撮影部の光学的及び電子的変倍部の各変倍率から合計された変倍率に応じて、光学ファインダ用可変形状ミラーの変倍率を制御するようにしているので、電子的変倍時においても、撮影される画像と一致した画角の画像を光学ファインダで視認可能となる。またクレーム24に係る発明によれば、撮影部の変倍部に可変形状ミラーを用いているので、撮像機器の省電力効果を向上させることができる。

クレーム25に係る発明によれば、撮影部の光学的及び電子的変倍部の組み合わせられた変倍率に応じて、光学ファインダ用の可変形状ミラーの変倍調整を行うように制御しているので、電子的変倍調整時においても、撮影画像と同一画角の画像を光学ファインダで視認可能な制御方法を実現できる。またクレーム26に係る発明によれば、撮影系光学的変倍部の最大変倍率と、ファインダ変倍部のレンズ変倍調整部の最大変倍率とを等しく設定しているので、撮影部と光学ファインダのレンズ光軸方向移動による変倍調整を等倍とすることができ、撮影部と光学ファインダの変倍制御の機構的な関係動作を容易にすることができる。またクレーム27に係る発明によれば、撮影する画像の電子的変倍部を備えているので、撮影画像の更なる拡大が可能となると共に、電子的変倍時にも撮影画像と一致した画

角の画像を光学ファインダで視認可能となる。

クレーム28に係る発明によれば、撮影系光学的変倍部とファインダ変倍部が、それぞれレンズ変倍調整部とミラー変倍調整部の組み合わせで構成され、各レンズ変倍調整部の最大変倍率を等しく設定しているため、各レンズ変倍調整部による変倍調整が等倍となり、撮影部と光学ファインダの機構的な変倍制御の連係動作を容易にすることができる。またクレーム29に係る発明によれば、撮影系光学的変倍部とファインダ変倍部が、それぞれレンズ変倍調整部とミラー変倍調整部の組み合わせで構成され、各ミラー変倍調整部の最大変倍率を等しく設定しているため、各ミラー変倍調整部による変倍調整が等倍となり、撮影部と光学ファインダの変倍制御の連係動作を容易にすることができる。またクレーム30に係る発明によれば、光学ファインダの焦点調整を行う可変形状ミラーを、合焦検出部による合焦結果に基づいて制御するようにしているため、低消費電力で見えの良好な光学ファインダを備えた撮像機器を実現できる。

またクレーム31に係る発明によれば、光学ファインダの変倍調整時において焦点調整を行うことができ、光学ファインダの変倍時におけるピントずれを有効に補正することが可能となる。またクレーム32に係る発明によれば、撮影部の焦点調整を行う撮影合焦部に可変形状ミラーを用いているため、撮像機器の一層の省電力化を図ることができる。またクレーム33に係る発明によれば、画像表示部にスルー画像が表示されていて、光学ファインダの使用が不要な場合には、光学ファインダの可変形状ミラーに通電しないで焦点調整を行わないようにしているため、一層の低消費電力化を図ることができる。またクレーム34に係る発明によれば、合焦検出中は、動作の不要な光学ファインダの可変形状ミラーの動作を中断させるように制御しているため、より一層の低消費電力化を図ることができる。またクレーム35に係る発明によれば、光学ファインダの焦点調整を行う可変形状ミラーを、合焦検出手段による合焦結果に基づいて制御するようにしているため、低消費電力で見えの良好な光学ファインダを備えた撮像機器を実現できる。

クレーム36に係る発明によれば、ファインダの視度調整を行う可変形状ミラーを記憶部で記憶された情報に応じて形状制御するように構成しているので、記憶された情報で適確に効率的に視度調整ができ、小型化並びに低消費電力化された視度調整機能付きファインダを備えた撮像機器を実現することができる。またクレーム37に係る発明によれば、可変形状ミラーの複数の形状に係る情報を記憶できるので、ファインダの視度調整を複数の撮影者に対応できるように制御することができる。またクレーム38に係る発明によれば、電源オンとすることにより記憶されている情報でファインダの視度調整が行われるように構成されているので、電源オン後、直ちに撮影動作に入ることができる。

クレーム39に係る発明によれば、撮影可能モードにあるときに可変形状ミラーの形状制御による視度調整を行うように構成されているので、効率的な節電効果が得られる。またクレーム40に係る発明によれば、非通電状態において、可変形状ミラーにより標準視度に視度調整されるように構成されているので、非通電時においても大まかなファインダ画像の視認が可能となる。またクレーム41に係る発明によれば、ファインダとして光学ファインダを用いているので、低コストでより低消費電力化を図ることができる。またクレーム42に係る発明によれば、ファインダの視度調整を行う可変形状ミラーが、ファインダのピント調整も行うように構成されているので、ファインダのピント調整により、より鮮明な画像を視認することができる。

クレーム43及び44に係る発明によれば、ファインダは複数の可変形状ミラーを備えていて、撮影系の変倍調整に応じた変倍調整を行えるように構成されているので、撮影画像の画角と一致した画角の変倍画像をファインダで視認することができる。またクレーム45及び46に係る発明によれば、ファインダを構成する複数の可変形状ミラーの形状が、それぞれ凹凸状に逆向きになるように調整されるので、ファインダの変倍画像の変倍比を大きくできると共に、収差の小さい変倍画像を視認することができる。クレーム47に係る発明によれば、ファインダの視度調整を行う可変形状ミラーを記憶手段で記憶された情報に応じて形状

制御するように構成しているので、記憶された情報で適確に効率的に視度調整ができ、小型化並びに低消費電力化された視度調整機能付きファインダを備えた撮像機器を実現することができる。またクレーム48に係る発明によれば、視度調整を行う可変形状ミラーを記憶部で記憶された情報に応じて形状制御するように構成しているので、記憶された情報で適確に効率的に視度調整ができ、小型化並びに低消費電力化された視度調整機能付きのファインダを実現することができる。

クレーム49に係る発明によれば、非通電状態において、可変形状ミラーにより標準視度に視度調整されるように構成されているので、非通電時においても大まかな画像の視認が可能なファインダを実現できる。またクレーム50に係る発明によれば、ファインダの使用回避時にはファインダ使用時の視度と異なる不適視度になるように、可変形状ミラーを制御するように構成されているので、ファインダの使用が不適切であることの警告を与えることが可能となる。またクレーム51に係る発明によれば、マクロモード設定後やAF後に撮影距離が短いときには、ファインダは不適視度になるように制御されているので、パララックスが発生した撮影を有効に防止することができる。またクレーム52に係る発明によれば、電子的ズーム手段を用いた撮影のときには、ファインダは不適視度になるように制御されるので、ファインダ画角と撮影画角とで差が発生する撮影を有効に防止することができる。

クレーム53～56に係る発明によれば、ピーク電流の増加を防止し電池寿命を増加させることが可能な光学装置を実現することができる。またクレーム57～60に係る発明によれば、レンズ変換部とミラー変倍調整部とを備えているので、低消費電力を図ることの可能な変倍機能を有する光学装置を実現することができる。

クレーム

1. 画像撮影用の撮像機器において、
撮影画像視認用の光学ファインダと、
通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの光学調整を行う可変形状ミラーと、
前記撮像機器の動作モードが特定のモードに設定されているときに、前記可変形状ミラーへ通電するように制御する制御部とを備えたことを特徴とする撮像機器。
。
2. 前記制御部は、前記撮像機器の動作モードが撮影モードに設定されているときには、所定の指示に応じて前記可変形状ミラーへ通電するように制御することを特徴とするクレーム1に係る撮像機器。
3. 前記制御部は、当該撮像機器の動作モードが画像表示部へスルー画像を表示するスルー画像表示モードに設定されているときには、前記可変形状ミラーへ通電しないように制御することを特徴とするクレーム1に係る撮像機器。
4. 前記可変形状ミラーは、前記光学ファインダの光学系の一部を構成していることを特徴とするクレーム1に係る撮像機器。
5. 前記可変形状ミラーは、前記光学ファインダの変倍比を調整するものであることを特徴とするクレーム1に係る撮像機器。
6. 前記可変形状ミラーは、前記光学ファインダのピントを調整するものであることを特徴とするクレーム1に係る撮像機器。
7. 前記可変形状ミラーは、前記光学ファインダの視度を調整するものであることを特徴とするクレーム1に係る撮像機器。

8. 前記可変形状ミラーは、複数個で光学ファインダの光学調整を行うように構成されていることを特徴とするクレーム1に係る撮像機器。

9. 画像撮影用の撮像機器の制御方法において、通電による反射面の変形によって光学ファインダの光学調整を行う可変形状ミラーへの通電を、当該撮像機器の動作モードが特定のモードに設定されているときに行うようにしたことを特徴とする撮像機器の制御方法。

10. 画像を撮影する撮影部と、
通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記撮影部の光学調整を行う撮影部用の可変形状ミラーと、
撮影画像視認用の光学ファインダと、
通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、
前記撮影部用の可変形状ミラーと前記光学ファインダ用の可変形状ミラーへの相互の通電タイミングが重複しないように制御する制御部とを備えたことを特徴とする撮像機器。

11. 画像を撮影する撮影部と、
通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記撮影部の光学調整を行う撮影部用の可変形状ミラーと、
撮影画像視認用の光学ファインダと、
通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、
前記撮影部用の可変形状ミラー及び前記光学ファインダ用の可変形状ミラーへの通電制御において、前記各可変形状ミラーの内の少なくとも1つの可変形状ミラーへの通電を他の可変形状ミラーへの通電と重ならないように制御する制御部を備えたことを特徴とする撮像機器。

12. 前記制御部は、全ての前記可変形状ミラーへのそれぞれの通電が重複しないように制御することを特徴とするクレーム11に係る撮像機器。

13. 撮像装置の制御方法において、通電による反射面の変形によって撮影部の光学調整を行う撮影部用の可変形状ミラー及び通電による反射面の変形によって光学ファインダの光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーからなる複数の可変形状ミラーに対して、該複数の可変形状ミラーの内の少なくとも1つの可変形状ミラーへの通電が他方の可変形状ミラーへの通電と重ならないように制御することを特徴とする撮像機器の制御方法。

14. 画像撮影用の撮像機器において、
撮影画像視認用の光学ファインダと、
通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの光学調整を行う可変形状ミラーと、
前記撮像機器の動作モードが特定のモードに設定されているときに、前記可変形状ミラーへ通電するように制御する制御手段とを備えたことを特徴とする撮像機器。

15. 撮像画像視認用の光学ファインダにおいて、
通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって光学調整を行う複数の可変形状ミラーと、
該複数の可変形状ミラーへの各通電期間が重複しないように通電を制御する制御部とを備えていることを特徴とする光学ファインダ。

16. 撮像画像視認用の光学ファインダにおいて、
該光学ファインダの光学系の一部を構成し、通電によって形状変形する反射面を有して該反射面の形状変化によって光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、
該可変形状ミラーの通電により変形する反射面の形状を許容範囲内の所定形状に

保持するように通電を制御する制御部とを備えたことを特徴とする光学ファインダ。

17. 前記制御部は、反射面の形状を許容範囲内の所定形状に保持するために、前記可変形状ミラーに所定の間隔で通電するように制御することを特徴とするクレーム16に係る光学ファインダ。

18. 前記可変形状ミラーは複数備え、前記制御部は、複数の前記可変形状ミラーへの各通電期間が重複しないように通電を制御することを特徴とするクレーム16に係る光学ファインダ。

19. 画像を撮影する撮影部と、
通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記撮影部の光学調整を行う撮影部用の可変形状ミラーと、
撮影画像視認用の光学ファインダと、
通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、
前記撮影部用の可変形状ミラー及び光学ファインダ用の可変形状ミラーへの通電を制御する制御部とを備え、
該制御部は、前記可変形状ミラーの反射面の形状を許容範囲内の所定形状に保持するための間欠的な通電を、前記光学ファインダ用の可変形状ミラーに比べて前記撮影部用の可変形状ミラーに対する間欠周期をより短くして繰り返すように制御することを特徴とする撮像機器。

20. 画像を撮影する撮影手段と、
通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記撮影手段の光学調整を行う撮影手段用の可変形状ミラーと、
撮影画像視認用の光学ファインダと、
通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファ

インダの光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、
前記撮影手段用の可変形状ミラー及び光学ファインダ用の可変形状ミラーへの通電を制御する制御手段とを備え、
該制御手段は、前記可変形状ミラーの反射面の形状を許容範囲内の所定形状に保持するための間欠的な通電を、前記光学ファインダ用の可変形状ミラーに比べて前記撮影手段用の可変形状ミラーに対する間欠周期をより短くして繰り返すように制御することを特徴とする撮像機器。

21. 変倍部を有する撮影部と、
前記変倍部に変倍率の変更を指示する変倍指示部と、
撮影画像視認用の光学ファインダと、
通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって変倍調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、
前記変倍指示部の指示に応じて前記光学ファインダ用の可変形状ミラーの変倍率を制御する制御部を備えたことを特徴とする撮像機器。

22. 前記撮影部の変倍部は、光学的変倍部及び電子的変倍部を有し、前記光学ファインダ用の可変形状ミラーの最大変倍率は、前記光学的変倍部に前記電子的変倍部を組み合わせ得られる撮影部の最大変倍率に等しく設定されていることを特徴とするクレーム21に係る撮像機器。

23. 前記撮影部の変倍部は、光学的変倍部及び電子的変倍部を有し、前記制御部は、前記光学的変倍部と前記電子的変倍部のそれぞれの変倍率から合計された変倍率に応じて、前記光学ファインダ用の可変形状ミラーの変倍率を制御することを特徴とするクレーム21に係る撮像機器。

24. 前記撮影部の変倍部は、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーを備え、該可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によって変倍調整を行うようになされたものであることを特徴とするクレーム21に係る撮像機器。

25. 光学的変倍部と電子的変倍部を有する撮影部と、撮影画像視認用の光学ファインダを備えた撮像機器の制御方法であって、前記撮影部への変倍率変更の指示に応じて、前記光学的変倍部と前記電子的変倍部を組み合わせる前記撮影部の変倍を制御するステップと、前記組み合わせられた撮影部の変倍率に応じて、通電によって変形する反射面を有し該反射面の形状変化によって変倍調整を行うように、前記光学ファインダに備えられた可変形状ミラーの変倍率を制御するステップとを備えていることを特徴とする撮像機器の制御方法。

26. 画像を撮影する撮影部と、少なくとも1枚以上のレンズの光軸方向移動により撮影する画像の変倍率を調整する撮影系光学的変倍部と、撮影画像視認用の光学ファインダと、前記視認する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整部と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整部の2つの変倍調整部の組み合わせからなるファインダ変倍部とを備え、前記撮影系光学的変倍部の最大変倍率は、前記ファインダ変倍部のレンズ変倍調整部の最大変倍率と等しく設定されていることを特徴とする撮像機器。

27. 撮影する画像を電子的に変倍し、最大変倍率が前記ミラー変倍調整部の最大変倍率に等しく設定された電子的変倍部を備えていることを特徴とするクレーム26に係る撮像機器。

28. 画像を撮影する撮影部と、前記撮影する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整部と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整部の2つの変倍調整部の組み合わせからなる撮影系光学的変倍部と、

撮影画像視認用の光学ファインダと、

前記視認する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整部と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整部の2つの変倍調整部の組み合わせからなるファインダ変倍部とを備え、

前記撮影系光学的変倍部と前記ファインダ変倍部の各レンズ変倍調整部の最大変倍率が等しく設定されていることを特徴とする撮像機器。

29. 画像を撮影する撮影部と、

前記撮影する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整部と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整部の2つの変倍調整部の組み合わせからなる撮影系光学的変倍部と、

撮影画像視認用の光学ファインダと、

前記視認する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整部と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整部の2つの変倍調整部の組み合わせからなるファインダ変倍部とを備え、

前記撮影系光学的変倍部と前記ファインダ変倍部の各ミラー変倍調整部の最大変倍率が等しく設定されていることを特徴とする撮像機器。

30. 画像を撮影する撮影部と、

合焦検出を行う合焦検出部と、

前記撮影部の焦点調整を行う撮影合焦部と、

撮影画像視認用の光学ファインダと、

通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの焦点調整を行う可変形状ミラーと、

前記合焦検出の結果に基づいて撮影合焦部と可変形状ミラーを制御する制御部を備えたことを特徴とする撮像機器。

31. 前記制御部は、更に、前記光学ファインダの変倍調整を行うように前記可変形状ミラーを制御することを特徴とするクレーム30に係る撮像機器。

32. 前記撮影合焦部は、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーを備え、該可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によって焦点調整を行うようになされたものであることを特徴とするクレーム30に係る撮像機器。

33. 撮影画像を電氣的に表示する画像表示部を備え、前記画像表示部にスルー画像が表示されている場合には、前記制御部は、前記撮影合焦部の可変形状ミラーのみの焦点調整を行うように制御し、前記光学ファインダの可変形状ミラーの焦点調整を行わないことを特徴とするクレーム32に係る撮像機器。

34. 前記合焦検出部は、山登り方式により合焦検出を行い、前記制御部は、前記合焦検出部による合焦検出中は、合焦検出に連動して前記撮影合焦部の焦点調整を変更し、前記光学ファインダの可変形状ミラーの動作は中断させるように制御することを特徴とするクレーム33に係る撮像機器。

35. 画像を撮影する撮影手段と、
合焦検出を行う合焦検出手段と、
前記撮影手段の焦点調整を行う撮影合焦手段と、
撮影画像視認用の光学ファインダと、
通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの焦点調整を行う可変形状ミラーと、
前記合焦検出の結果に基づいて撮影合焦手段と可変形状ミラーを制御する制御手段を備えたことを特徴とする撮像機器。

36. 画像を撮影する撮影部と、
撮影画像視認用のファインダと、
通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記ファイン

ダの視度調整が可能な可変形状ミラーと、
前記視度調整に対応する前記可変形状ミラーの形状に係る情報を記憶する記憶部
と、
前記記憶された情報に応じて前記可変形状ミラーを所定の形状に制御する制御部
を備えたことを特徴とする撮像機器。

37. 前記記憶部は、前記可変形状ミラーの形状に係る情報として複数の形状
に係る情報を記憶することを特徴とするクレーム36に係る撮像機器。

38. 前記制御部は、当該撮像機器の電源オンに応じて、記憶された情報に基
づき前記可変形状ミラーを所定の形状に制御することを特徴とするクレーム36に
係る撮像機器。

39. 前記制御部は、当該撮像機器が撮影可能なモードにあるときに、記憶さ
れた情報に基づき前記可変形状ミラーを所定の形状に制御することを特徴とする
クレーム36に係る撮像機器。

40. 前記ファインダは、非通電状態の前記可変形状ミラーの反射面形状によ
って視度状態が標準視度状態になるように構成されていることを特徴とするクレ
ーム36に係る撮像機器

41. 前記ファインダは、光学ファインダであることを特徴とするクレーム36
に係る撮像機器。

42. 前記可変形状ミラーは視度調整と共に、前記撮影部に備えられた撮影光
学系のピント調整に応じて、前記ファインダのピント調整するように構成された
ことを特徴とするクレーム41に係る撮像機器。

43. 前記ファインダは複数の可変形状ミラーを備え、前記撮影部に備えられ

た撮影光学系の変倍調整に応じて、前記ファインダの変倍調整を行えるように構成したことを特徴とするクレーム41に係る撮像機器。

44. 前記ファインダは複数の可変形状ミラーを備え、前記撮影部に備えられた撮影光学系の変倍調整に応じて、前記ファインダの変倍調整を行えるように構成したことを特徴とするクレーム42に係る撮像機器。

45. 前記複数の可変形状ミラーは、ミラー形状がそれぞれ凹凸状に逆向きになるように調整されることを特徴とするクレーム43に係る撮像機器。

46. 前記複数の可変形状ミラーは、ミラー形状がそれぞれ凹凸状に逆向きになるように調整されることを特徴とするクレーム44に係る撮像機器。

47. 画像を撮影する撮影手段と、
撮影画像視認用のファインダと、
通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記ファインダの視度調整が可能な可変形状ミラーと、
前記視度調整に対応する前記可変形状ミラーの形状に係る情報を記憶する記憶手段と、
前記記憶された情報に応じて前記可変形状ミラーを所定の形状に制御する制御手段を備えたことを特徴とする撮像機器。

48. 画像視認用のファインダにおいて、
通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記ファインダの視度調整が可能な可変形状ミラーと、
前記視度調整に対応する前記可変形状ミラーの形状に係る情報を記憶する記憶部と、
前記記憶された情報に応じて前記可変形状ミラーを所定の形状に制御する制御部を備えたことを特徴とするファインダ。

49. 画像視認用のファインダにおいて、
通電によって変形する反射面を有し、前記反射面の形状変化によって前記ファインダの視度調整が可能な可変形状ミラーを備え、
前記ファインダは、非通電状態の前記可変形状ミラーの反射面形状によって視度状態が標準視度状態になるように構成されていることを特徴とするファインダ。

50. 画像を撮影する撮影部と、
撮影画像視認用のファインダと、
通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記ファインダの視度調整が可能な可変形状ミラーと、
該可変形状ミラーを変形させる制御部を備え、
該制御部は、前記ファインダの使用回避時にはファインダ使用時の視度と異なる不適視度になるように前記可変形状ミラーを制御することを特徴とする撮像機器。

51. 前記制御部は、撮影距離が短いときに、前記不適視度になるように制御することを特徴とするクレーム50に係る撮像機器。

52. 前記制御部は、電子的なズーム部を用いた撮影のときには、前記不適視度になるように制御することを特徴とするクレーム50に係る撮像機器。

53. 通電によって変化する反射面を有し、該反射面の形状変化によって光学調整を行う複数の可変形状ミラーと、
該複数の可変形状ミラーへの各通電期間が重複しないように通電を制御する制御部とを備えていることを特徴とする光学装置。

54. クレーム53に係る光学装置は、被写体を撮影する撮像装置であることを特徴とする光学装置。

55. クレーム53に係る光学装置は、対象を観察する観察装置であることを特徴とする光学装置。

56. クレーム53に係る光学装置は、被写体像を結像させる結像装置であることを特徴とする光学装置。

57. レンズ又はレンズ群の移動により結像する像の倍率を調整するレンズ変倍調整部と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの該反射面の形状によって倍率を調整するミラー変倍調整部とを備えたことを特徴とする光学装置。

58. クレーム57に係る光学装置は、被写体を撮影する撮像装置であることを特徴とする光学装置。

59. クレーム57に係る光学装置は、対象を観察する観察装置であることを特徴とする光学装置。

60. クレーム57に係る光学装置は、被写体像を結像させる結像装置であることを特徴とする光学装置。

アブストラクト

画像撮影用の撮像機器において、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの光学調整を行う可変形状ミラーと、前記撮像機器の動作モードが特定のモードに設定されているときに、前記可変形状ミラーへ通電するように制御する制御部とを備えたことを特徴とする。